Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br.
Direktor: Geh. Hofrat Prof. Dr. Krönig.

Klinische Untersuchungen über das Röntgen-Erythem.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br.

von

Erich Rominger
Medizinalpraktikant aus Freiburg i. Br.

HEIDELBERG
Universitäts-Buchdruckerei von J. Hörning
1911.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Freiburg i. Br.

Dekan:
Geh. Hofrot Prof. Kraske.

Referent:
Geh. Hofrat Prof. Krönig.

1911.

Inhalts-Übersicht.

Einleitung.

I. Definition des Begriffes Röntgenerythem. — Einteilung der Röntgendermatitiden. — Ätiologie. — Pathologische Anatomie und Pathogenese. — Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen. — Technik.

II. Mitteilung der Kranken-Journale.

III. Kritische Besprechung der Erytemfälle.

Material. — Spezielle Einteilung der Fälle. —

A. Fälle, bei welchen überdosiert wurde.

1. Fälle direkter absoluter Überdosierung. — Vorreaktion. — Vaginal-Erytheme.

2. Fälle indirekter absoluter Überdosierung.

B. Fälle, bei welchen nicht überdosiert wurde.

I. Fälle bei Überempfindlichkeit der Haut den Röntgenstrahlen gegenüber.

a) Fälle relativer Überdosierung bei sonst normaler Hautbeschaffenheit.

1. Fälle direkter relativer Überdosierung.

2. Fälle indirekter relativer Überdosierung.

b) Fälle relativer Überdosierung bei abnormer Hautbeschaffenheit.

II. Fälle bei Sensibilisierung der Haut gegen Röntgenstrahlen.

III. Fälle bei Kumulation der Röntgenstrahlen. — Verhältnis der X-Dosis zur Schonungszeit. — Fraktionierte Dosierung der Röntgenstrahlen.

IV. Fälle von sympathischer Reaktion und Strahlenaustrittswirkung.

C. Fälle von Überdosierung ohne nachfolgende Reaktion. — Schluss: Therapeutische Massnahmen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545318_0131

Bei der Einführung der therapeutischen Tiefenbestrahlung mit Röntgenstrahlen war von Anfang an ein Hauptaugenmerk der Radiologen auf die Wirkung der X-Strahlen auf die normale Haut gerichtet. Schon bald, nachdem die Untersuchung des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen, die Röntgendiagnostik, Eingang gefunden hatte und ganz allgemein ein Enthusiasmus losbrach über den hierdurch errungenen Fortschritt der Medizin, wurden nämlich gewisse Veränderungen in der Haut bekannt, die die neuen Strahlen hervorgerufen hatten. Von allen Seiten kamen Mitteilungen über diese eigentümliche Wirkung der Röntgenstrahlen, die in schmerzlosem Haarausfall, Verdickungen und Pigmentierung einerseits, und in entzündlichen, den gewöhnlichen Hautverbrennungen ähnlichen Veränderungen, vom leichtesten Grade einer eben sichtbaren Rötung bis zu den schwersten Ulcerationen andererseits bestanden. Während die erstgenannten Veränderungen besonders in der kranken Haut studiert und zu einer neuen Methode der Dermatotherapie ausgebildet wurden, waren die letzteren, nämlich die entzündlichen Erscheinungen, stets eine unerwünschte Nebenwirkung, die man mit allen Mitteln zu verhüten suchte. Dieser Bestrebung kam die Verbesserung des Röntgeninstrumentariums zu Hilfe. In kurzer Zeit war es der Technik gelungen, die Induktorien, die Röhren und sämtliche Hilfsapparate so zu vervollkommnen, dass eine erheb-

liche Abkürzung der Bestrahlungszeit ermöglicht wurde, und damit die Gefahr der unerwünschten Hautreaktionen sank. Trotz alledem häuften sich die Berichte über die schwersten Formen der Röntgenverbrennungen, so dass das junge Verfahren stark in Misskredit geriet, und eine allgemeine Furcht vor den Hautverbrennungen durch Röntgenstrahlen Platz griff.

Als nun die Anwendung der X-Strahlen zu sogenannten Tiefenbestrahlungen aufkam, die eine relativ lange Expositionszeit verlangten, ist es leicht verständlich, mit welcher Vorsicht man zu Werke ging und mit welcher Sorgfalt man die Wirkung der Strahlen auf die normale Haut beobachtete. Im Jahre 1903 hatte Albers-Schönberg von der seltsamen Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Keimdrüsen Mitteilung gemacht. Es folgten die Mitteilungen von Frieben, Halberstädter, Bergonié-Tribondeau, Récamier, Neumann, Fellner, Roulier und vieler anderer, die die Befunde von Albers-Schönberg bestätigten und vervollständigten. Kurz darauf fand die von Albers-Schönberg empfohlene Anwendung der X-Strahlen zur Therapie gynäkologischer Leiden Anklang und ist heute infolge ihrer vorzüglichen Resultate zu einer neuen therapeutischen Methode in der Gynäkologie ausgebildet worden. Bei der immer grösseren Ausdehnung, welche die Radiotherapie in der Gynäkologie einnimmt, gewinnen die bei dieser Heilungsmethode auftretenden unerwünschten Hautschädigungen ein erhöhtes Interesse. Wenn auch die, durch die Vervollkommnung des Röntgeninstrumentariums erreichte Abkürzung der Expositionszeit es ermöglicht hat, bei den diagnostischen Röntgenbestrahlungen Hautverbrennungen so gut wie sicher zu vermeiden, so ist dies leider bei den therapeutischen Tiefenbestrahlungen noch nicht der Fall. Hier sind wir nämlich, um einen Effekt in der Tiefe zu erreichen, gezwungen, der darüber befindlichen Haut eine möglichst grosse, eben die grösste Strahlenmenge zuzumuten, welche sie noch eben erträgt. Diese Strahlen-

menge zu ermitteln, die Röntgenstrahlen zu dosieren, sind wir mehr oder weniger exakt imstande durch die Messmethoden, unter welchen zur Zeit das Kienböck'sche Quantimeterverfahren wohl den ersten Platz einnimmt. Hiernach erträgt die normale Haut eine ziemlich konstante, bestimmte Röntgenstrahlenmenge, die eben noch keine Hautveränderung hervorruft, und die wir als grösstmöglichste Strahlenquantität zu applizieren versuchen. Jede Überschreitung dieser Grenze nach oben hin hat mit ziemlicher Sicherheit eine Röntgendermatitis zur Folge. Es ist leicht verständlich, dass unter diesen Umständen, trotz grösster Vorsicht hierbei leichte Hautreaktionen noch nicht mit absoluter Sicherheit zu vermeiden sind.

Wir haben es uns nun im folgenden zur Aufgabe gemacht, die an der Freiburger Universitäts-Frauenklinik vorgekommenen Fälle von Röntgendermatitiden zusammenzustellen und auf ihre spezielle Ätiologie, Symptomatologie und Therapie, resp. Prophylaxe hin zu prüfen, um die Kenntnis auf dem Gebiete der Röntgenstrahlenhautreaktionen zu fördern.

Definition.

Ganz allgemein verstehen wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft unter Reaktion der normalen Haut nach Röntgenbestrahlung eine entzündliche Hautveränderung, die von einem leichten, eben nachweisbaren Erythem bis zu den schwersten Ulcerationen mit trockenem Brande alle Grade durchlaufen kann. Charakteristisch für die Röntgendermatitis ist einmal die länger oder kürzer dauernde Inkubationszeit und zum zweiten das sporadische Auftreten. Wie Kienböck im Jahre 1900 nachweisen konnte, tritt eine Reaktion nur ein, wenn von der betreffenden Hautpartie eine bestimme Menge Röntgenlicht absorbiert wird, und diese Menge ist für den Grad der folgenden Reaktion bestimmend. Die Art und Weise der Reaktion wurde von Oudin und besonders von Holzknecht und Kienböck ausführlich beschrieben und nach Analogie mit den

Einteilung der Röntgendermatitiden.

gewöhnlichen Hautverbrennungen in Reaktionsgrade eingeteilt. Nach ihrer Entstehung können wir

1. von einer akuten Röntgendermatitis reden, wie sie nach einer in der Regel nur einmaligen, jedenfalls kurz dauernden diagnostischen oder mehrmaligen länger dauernden therapeutischen Bestrahlung zustande kommt, und

2. von einer chronischen Radiodermitis, wie sie bei lange dauernder Beschäftigung mit Röntgenstrahlen einzutreten pflegt, und auch als „Röntgendermatitis der Radiologen" bezeichnet wird. Uns soll hier nur die erste Art beschäftigen. Diese wurde von Holzknecht in 4, von Kienböck in 3 Reaktionsgrade eingeteilt. Wir halten uns im folgenden an die prägnante Einteilung Kienböcks in 3 Grade. Kurz charakterisiert handelt es sich bei der Holzknecht'schen Einteilung beim:

I. Grad um eine beschleunigte Abstossung der oberen Epidermisschichten, eine Lockerung der Haare oder temporäre Alopecie ohne sonst oberflächlich sichtbare Entzündungserscheinungen, verbunden mit Wärmegefühl in der Haut. Beim

II. Grad um ein deutlich sichtbares Erythem mit entzündlicher Schwellung, Haarausfall verbunden mit Hitze- und Spannungsgefühl der Haut und Jucken. Beim

III. Grad um ein starkes, düsterrotes Erythem mit starker entzündlicher Schwellung, Bläschenbildung und Exfoliation mit seröser oder eitriger Sekretion verbunden mit heftigen stechenden Schmerzen. Beim

IV. Grad um ein blaurotes Erythem, Eintreten von Blasenbildung, Exkoriation und Zerstörung grösserer Hautabschnitte, Geschwürsbildung und trockener Gewebsnekrose.

Die 3 Kienböck'schen Reaktionsgrade sind folgende:

1. Die Radiodermatitis hyperaemica, erythematosa, die etwa den beiden ersten Graden der Holzknecht'schen Einteilung entspricht. Ihr Charakteristikum liegt, wie der von Kienböck gewählte Name

zum Ausdruck bringt, darin, dass es sich um ein Erythem ohne komplizierende Begleiterscheinungen handelt.

2. Die Radiodermatitis bullosa, excoriativa, dem 3. oder 3.—4. Holzknecht'schen Reaktionsgrad entsprechend, mit dem Charakteristikum der Blasenbildung und Secernierung.

3. Die Radiodermatitis necroticans, ulcerosa, die dem 4. Holzknecht'schen Grade in vollster Entwicklung gleich kommt und charakterisiert ist durch Geschwürsbildung mit Nekrose.

Der Vorschlag Holzknechts, die Reaktionsgrade seiner Einteilung jeweils noch in 2 Stufen weiter zu teilen, hat keinen Eingang gefunden.

Auch in der Radiotherapie ist dank der Fortschritte auf dem Gebiete der Dosierung möglich geworden, wenigstens die schweren und schwersten Grade der Hautreaktionen beinahe sicher zu vermeiden, so dass wir es auch im Folgenden nur mit Reaktionen I. und II. Grades nach der Kienböck'schen Einteilung zu tun haben. Des schwersten III. Reaktionsgrades mussten wir der Vollständigkeit halber Erwähnung tun und um an ihm die Art und Weise, wie die Hautveränderungen bei der Radiodermatitis vor sich gehen, darzulegen.

Ätiologie.

Es besteht heute kein Zweifel mehr darüber, dass die Röntgenstrahlen selber es sind, welche die Reaktion hervorrufen. Bis zum Jahre 1900 stand dieser Ansicht eine zweite gegenüber, die von Oudin, Barthélemy und Darier, Foveau de Courmelles, Balthazard, Destot, Schall, Leonard, Tarchanoff, Bordier und Salvador und 1899 von Schiff und Freund vertreten wurde. Diese Autoren glaubten die Hautschädigungen auf elektrische Entladungen der Röhre zurückführen zu müssen, eine Hypothese, die Kienböck in seiner Arbeit „Über die Einwirkung des Röntgenlichtes auf die Haut“ 1900, treffend widerlegte.

Pathologische Anatomie und Pathogenese.

Die hervorgerufenen Veränderungen selbst, die Histologie der röntgenbestrahlten Haut, ist durch eine Reihe der sorgfältigsten Untersuchungen bis ins genaueste bekannt. Vor allen anderen sind die Mitteilungen von Oudin, Barthélemy und Darier, Unna, Gassmann, Scholtz, dann von Freund, Oppenheim und Bärmann-Linser hier anzuführen. Die ersten Berichte über die durch Röntgenstrahlen veränderte Haut enthalten Beschreibungen einer enormen Verdickung der Epidermis in allen ihren Schichten, eine vermehrte Keratohyalinbildung, ein Schwinden der Haarfollikel und der Talgdrüsen. Unna fand eine Veränderung des kollagenen Gewebes; dasselbe färbte sich nicht nach der gebräuchlichen Methode, was Unna auf eine Basophilie des Collagens zurückführt. Gassmann untersuchte excidierte Röntgenulcera und fand eingreifende Veränderungen des Gefässystems, und zwar bestanden diese in einer Degeneration der Gefässwände in der Cutis und Subcutis. „Anstelle des normalen kollagenen Faserwerkes bestand eine dickfaserige oder trabekuläre Masse, die homogen und unregelmässig geschwollen war.“ Die Intima war verdickt und ihre Endothelien stark gequollen; sie war stellenweise von der Unterlage abgehoben, so dass deutliche Lücken entstanden. Die Veränderung bezeichnet Gassmann als „vakuolisierende Degeneration“. Die Verdickung der Intima führt er auf eine Neubildung von elastischen Fasern zurück. Ausserdem fand er eine Endophlebitis und Endolymphangitis obliterans, eine Aufsplitterung der glatten und besonders der quergestreiften Muskulatur, die er durch ein Ödem hervorgerufen glaubt. Scholtz, der bestrahlte Hautpartien nach verschiedenen Zeiten excidierte, fand als erste sichtbare Veränderung Degenerationserscheinungen der Stachelzellenschicht, nächst der Hornschicht, bestehend in Vakuolisierung des Protoplasmas, Anschwellen und Verzerrtsein der Kerne mit in Klumpen zerfallenem Chro-

matin; leichtes Ödem des Coriums, die kleinen Gefässe normal, in den grösseren Gefässen Zelldegenerationen der Intima. Nach längerer Zeit excidierte Hautstücke wiesen neben diesen Veränderungen in ausgesprochener Form eine lebhafte entzündliche Reaktion auf. Die Umgebung der Gefässe zeigte eine starke Rundzelleninfiltration. Die Intima selbst liess geschwollene Endothelien und vakuolisierende Degenerationen erkennen. Bärmann und Linser fanden am Epithel keine degenerative Veränderung, ebensowenig am Bindegewebe und den Nerven, allein die Blutgefässe waren zum Teil verändert. Und zwar war der, kurze Zeit nach der Bestrahlung erhobene Befund folgender: „In den Gefässen einzelne Thrombosierungen. An vielen Stellen ein Aufgequollensein der Endothelschicht, die bläschenförmig ins Lumen vorspringt, Zerklüftung der Media, die durchwandernde Leukocyten in Masse enthält, kleinzellige Infiltration der Gefässscheiden.“ War längere Zeit nach der Bestrahlung verstrichen, so fanden sich erhebliche endarteriitische Auflagerungen, meist noch rein bindegewebiger Natur, die in der Folge bei Schwinden der entzündlichen Erscheinungen eine Endovasculitis mit neugebildeten elastischen Fasern aufwiesen.

Wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, stehen sich 2 Ansichten gegenüber. Linser glaubt, dass erst eine Gefässschädigung und darauf eine Gewebsschädigung eintritt und zwar halten sich Bärmann und Linser an die sogenannte Goldstein'sche Hypothese: „Wenn wir annehmen, dass bei dem Kontakt der Röntgenstrahlen mit dem strömenden Blute eine gewisse Energieumsetzung z. B. in eine andere Elektrizitätsform oder Wärme stattfindet, so muss dadurch das dieser neu auftretenden Kraft am nächsten liegende und während der ganzen Zeit der Bestrahlung ihr dauernd ausgesetzte Gefässendothel am meisten leiden.“

Die zweite, heute wohl allgemein gültige Ansicht — primäre Zellschädigung, sekundäre Gefässschädigung,

resp. Entzündung — wird von Neisser, Holzknecht, Kienböck und Scholtz vertreten. Für diese Anschauung sind hauptsächlich die Befunde von Scholtz grundlegend, der als erste überhaupt nachweisbare Veränderung, noch lange bevor eine makroskopisch sichtbare Rötung auftrat, die Degenerationszeichen an den Stachelzellen fand. Erst in der weiteren Folge zeigen sich an der Intima der grösseren Gefässe Degenerationserscheinungen, mit denen dann die entzündliche Reaktion ihren Anfang nimmt.

Wir können kurz zusammenfassend über die heute geltende pathologische Anatomie und die Pathogenese des Röntgen-Erythems sagen:

Die Röntgenstrahlen rufen vornehmlich in den zelligen Elementen der Haut einen Degenerationsprozess hervor, der durch die Schädigung der Gefässe einen entzündlichen Charakter annimmt. Die Gefässschädigung dokumentiert sich in einer Vakuolisierung der Gefässwände, mit nachfolgender Verdickung durch neugebildete elastische Fasern bis zur vollkommenen Obliteration. Dieser Prozess beginnt in den oberflächlichen kleinen Gefässen und schreitet nach den tiefer gelegenen grösseren Gefässen hin fort.

Diese Auffassung der primären Zellschädigung mit sekundären Entzündungserscheinungen lässt sich mit allen Berichten und Erfahrungen, die bis heute gemacht sind, in Einklang bringen. Es ist durchaus nicht unverständlich, dass auf verschiedene Zellkomplexe die X-Strahlen eine sehr viel stärkere Wirkung haben, sogenannte elektive Wirkung, wie sie für die Keimdrüsenzellen und den Lymphapparat z. B. nachgewiesen sind, wobei die Zelldegeneration schon längst zur vollständigen Nekrose fertig ist, ohne dass am Gefässapparat schon eine Wirkung zu verzeichnen wäre. Die

vakuolisierende Degeneration der Gefässe bei den oberflächlichen anfangend, zu den tieferen, grösseren fortschreitend, macht den Verlauf der Röntgenulcera leicht verständlich und gibt zudem den Hinweis auf die schwere Heilbarkeit dieses torpiden Prozesses. Auch die Möglichkeit, solche Ulcera durch frische Transplantationen kräftiger Hautlappen zu heilen, welche eine Gefässkommunikation noch erhaltener Gefässe mit den neuen ermöglichen, wie sie durch die Untersuchungen von Bärmann und Linser empfohlen sind, zeigen, dass unsere heute geltenden Anschauungen über den histologischen Vorgang wohl richtige sind. Das Charakteristische der Röntgenwirkung ist die Zellschädigung. Die Empfindlichkeit der verschiedenen Zellen den X-Strahlen gegenüber ist nun verschieden gross. Vor allen anderen zeigen die weissen Blutzellen und unter diesen die Lymphocyten eine grosse Empfindlichkeit. Es folgen die Keimdrüsenepithelien, die Endothelzellen, der Gefässintima, die Zellen des embryonalen Körpers, diejenigen der tätigen Haarpapille, alles Zellen, die einen raschen Ablauf des Stoffwechsels besitzen, junge lebhaft tätige Zellen. „Die Schädigung", schliessen wir uns Wetterer an: „besteht in erster Linie in einer Störung des Kernteilungsprozesses und des Stoffwechselablaufes."

Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen.

Im folgenden soll uns nun die Frage beschäftigen, wie diese Schädigung in letzter Linie zustande kommt, wie wir uns mit anderen Worten die biologische Strahlenwirkung erklären können. Allgemein ist hierüber noch keine einheitliche Anschauung angenommen worden, und nur soviel scheint nach Durchsicht der betreffenden Literatur anerkannt zu sein, dass die Röntgenstrahlen von der Zelle absorbiert eine Veränderung im normalen Zellchemismus zustande bringen und zwar einen Dissoziationsprozess.

Schwarz fand, dass hauptsächlich das Lecithin durch die Bestrahlung erst mit Radium und dann auch

mit Röntgenstrahlen Veränderungen aufwies. Solches röntgenbestrahltes Lecithin wurde von Werner in Körperstellen, die eine rasche Resorption nicht erwarten lassen, injiziert und eine der Radiodermatitis ähnliche Reaktion dabei erzeugt. Der durch die Bestrahlung sich von dem Lecithin abspaltende Stoff erwies sich als das Cholin. Von Benjamin und v. Reuss konnte Cholin im Blute nach Röntgenbestrahlung nachgewiesen werden. In der Folgezeit wurden von Exner, Hoffmann und Schultz weitere Versuche in diesem Sinne angestellt. Exner konnte durch subkutane Einführung röntgenbestrahlten Lecithins eine der Radiodermatitis sehr ähnliche Reaktion, die nach einer bestimmten Latenzzeit auftrat, hervorrufen. Hoffmann und Schultz beobachteten nach Cholininjektionen in die Hoden von Ratten schwere Veränderungen an diesen Organen, deren Charakteristikum Nekrose der Hodenkanälchen bei relativ erhaltenem Stroma war. Wenn es hiernach auch wahrscheinlich schien, dass das Lecithin oder seine Derivate durch die X-Strahlen so verändert werde, dass es in Zusammenhang mit den Reaktionsvorgängen in den bestrahlten Geweben gebracht werden müsse, so war es auffällig, dass die Strahlenmengen, die in den Geweben bereits eine deutlich sichtbare Schädigung hervorzurufen imstande waren, das Lecithin in vitro nicht nachweisbar veränderten. Demzufolge wird von Werner angenommen, dass wir es zunächst mit dem Stadium einer „Labilisierung“ des Lecithins zu tun hätten, aus welchem dann das labilisierte Lecithin erst weiter durch Fermente ab- bezw. umgebaut werde. Die Labilisierung des Lecithins konnte Werner auch durch Oxydation, durch Behandlung mit Ricin usw. erzielen, und das so labilisierte Lecithin war, injiziert, imstande, eine der Radiodermatitis ähnliche Reaktion hervorzurufen. Demzufolge schloss Werner, dass das Gemeinsame aller dieser Erscheinungen im Einbringen von Sauerstoffüberträgern in das Gewebe beruhe, die dann eine Oxydation des Lecithins bezw. seiner Derivate bewirkten.

Nebenher scheint eine Photoaktivität des Gewebes vielleicht zugleich mit einer Steigerung der fermentativen Spaltungsprozesse für die biologische Strahlenwirkung von Bedeutung zu sein. Es zeigte sich, dass röntgenbestrahltes Gewebe und solches, das zuvor mit Choleninjektionen behandelt war, photoaktiv gemacht werden konnte. Diese Tatsache glaubt Werner so deuten zu können, dass durch Steigerung der Photoaktivität eine Aktivierung der autolytischen Fermente hervorgerufen werden könne. Aus diesen 3 Vorgängen, nämlich der Sauerstoffbildung im Gewebe, der Labilisierung des Lecithins und einer Aktivierung von Fermenten, zusammengesetzt, können wir uns an der Hand der Imitationsversuche den Ablauf der biologischen Strahlenwirkung denken.

Nicht unerwähnt soll hier die von Gesichtspunkten der Kolloidalchemie aus von Wetterer aufgestellte Hypothese über die biologische Strahlenwirkung bleiben. Wie die Kolloidalchemie lehrt, sind die Plasmakolloide elektrisch geladen, andererseits haben die Röntgenstrahlen gemeinsam mit Becquerel-, Kathoden- und ultravioletten Strahlen die Fähigkeit, durch Strahlung ionisierend zu wirken. Die X-Strahlung dringt nun in die Plasmakolloide ein und greift hier direkt an. Entweder, es wird das Plasma entladen, so muss das Eiweiss gefällt werden, oder es handelt sich um eine Abänderung der chemischen Reaktionen durch elektrische Umladung. „Das Inerscheinungtreten der Veränderungen wird allmählich veranlasst durch die Stoffwechselstörungen der Zelle, die ihrerseits hervorgerufen werden durch die veränderten elektrochemischen Verhältnisse der Plasmakolloide“. Wetterer erklärt weiter die Imitationsversuche der biologischen Strahlenwirkung so, dass durch Übertragung von Ozon auf das Gewebe eine Veränderung des elektrischen Zustandes des Plasmakolloides erfolge, und zwar in Gestalt eines Entladungsvorganges des Plasmakolloides durch die ionisierende Wirkung des radioaktiven Ozons.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass trotz einer Reihe der interessantesten Befunde augenblicklich noch keine exakte und durchaus befriedigende Antwort, auf die Frage nach dem Zustandekommen der Zellschädigung durch die Röntgenbestrahlung möglich ist. Immerhin haben uns die Imitationsversuche neue Wege gewiesen, die uns vielleicht in Bälde zu einer befriedigenden Antwort zu führen geeignet sind.

Nach dieser einleitenden Orientierung sei es mir nun im folgenden gestattet, kurz die klinischen Aufzeichnungen über den Verlauf unserer Erythemfälle aufzuführen. Zuvor muss ich noch, ohne auf die in der Freiburger Universitäts-Frauenklinik geübte Bestrahlungstechnik näher einzugehen, einige kurze Bemerkungen über das von uns gebrauchte Instrumentarium machen, um hiermit die Berechtigung nachzuweisen, unsere Fälle zu vergleichen.

Technik. Sämtliche in Betracht kommenden Fälle sind mit Röhren einer ziemlich konstanten Härte von 6—8 Walter mit dem von Albers-Schönberg empfohlenen Fokushautabstand von 38 cm bestrahlt. Als Filter wurde 4—6 faches Hirschleder und zur Kompression eine Zylinderblende mit untergelegtem Loofahschwamm verwendet. Die Röhren arbeiteten bei einer durchschnittlichen Belastung von 2 Milli-Ampère. Alle Dosen sind mit dem Quantimeter von Kienböck gemessen und folglich in der Kienböck'schen Einheit nach X angegegeben. Die auf eine Hautstelle applizierte Röntgenstrahlendosis, die, wie an anderer Stelle ausgeführt ist, möglichst eine Volldosis sein soll, also annähernd 10 X erreicht, wurde in der praktisch durchführbaren, möglichst kürzesten Zeit hintereinander appliziert. Hatte man diese Dosis annähernd erreicht, so wurde bis zur nächsten Bestrahlung derselben Hautstelle eine Pause von za. 2—3 Wochen eingehalten.

Zur besseren Übersicht habe ich die Zeit und die applizierten X für diejenigen Hautstellen, die eine Reaktion aufwiesen, in Form von Kurven aufgezeichnet und

zwar habe ich auf die Ordinate die X-Zahl, auf die Abszisse fortlaufend die Zeit in Tagen abgetragen. Hieraus lässt sich mühelos das Verhältnis der gegebenen X zu der dazu benötigten Bestrahlungs- und besonders Pausierungszeit ablesen.

Kranken-Journale.

1. Frau A....., 46 Jahre alt, Diagnose: Uterus myomatosus.

Seit 4 Jahren Menorrhagien, die zu stärkeren Schwächezuständen führten. Genitalbefund: Vergrösserter Uterus mit knolligen Tumoren.

Hämoglobingehalt: 65 % nach Sahli. Zierlich gebaute III para. Haut von normaler Beschaffenheit. Striaenarbenbildung gering, eine Hautaffektion hat nie bestanden. Empfindlichkeit der Haut ist nicht bekannt.

Haarfarbe: dunkelblond; Augenfarbe: grau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen, 2 Erytheme. Beginn der Behandlung 9. VII. 10. Links abdominal Erythem Nr. 1 und rechts abdominal Erythem Nr. 2. Pat. wird an einem Tage und in einer Sitzung überdosiert und zwar:

Links abdominal mit einer Bestrahlung von 30 Min. und bei einer Belastung bei 3—4 Milli-Ampère und einer durchschnittlichen Röhrenhärte von 6 Walter, was ungefähr einer Dosis von 10—16 X nach Kienböck entspricht.

Rechts abdominal wurden 24 Min. bei einer Belastung von 3 Milli-Ampère und einer Röhrenhärte von 6 Walter bestrahlt, also ungefähr eine Dosis von 10—12 X erreicht.

Nach 3—4 Tagen tritt beiderseits leichte Rötung ein, dieselbe nimmt langsam immer mehr zu bis etwa 14 Tage nach Eintritt des Erythems der Höhepunkt erreicht ist.

Es besteht sehr unangenehmes Jucken, Brennen und Stechen. Am 18. VIII. 10 ist bei Vorstellung der Patientin das Erythem noch immer vorhanden, ohne aber Beschwerden zu machen. Am 28. VIII. 10 ist die Reaktion vollständig abgeklungen und zwar beiderseits. Vorsichtshalber wird mit einer erneuten Bestrahlung der affiziert gewesenen Partien bis zum 10. IX. gewartet. Erytheme 1. Grades nach Kienböck. Dauer ungefähr 6 Wochen. Restitutio ad integrum.

Therapeutisch wurde 5 %ige Orthoformsalbe angewandt, die anscheinend günstigen Einfluss auf die Heilung hatte.

2. Fr. Cl....., 50 Jahre alt, Diagnose: Uterus myomatosus.

Seit 1/4 Jahr hat Pat. unter Menorrhagien, seit kurzem unter ganz unregelmässigen Blutungen zu leiden, die seit den letzten 3 Wochen dauernd fortbestehen.

Genitalbefund: faustgrosser Uterustumor.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Mittelkräftig gebaute I para. Hautbeschaffenheit normal. Nach Angabe der Pat. ist die Haut sehr empfindlich; wiederholt ärztliche Konsultation deswegen.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: grau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen, 2 Erytheme, und zwar links abdominal Erythem Nr. 3 und rechts abdominal Erythem Nr. 4. Beginn der Behandlung 4. VI. 10. Erst werden beiderseits 2 kleine Dosen gegeben, welchen dann eine Erythemdosis links und eine Überdosierung rechts folgt.

Links abdominal wird in 2 Tagen in 2 Sitzungen die Erythemdosis 10 X erreicht, und zwar 2 X in der 1., 8 X in der 2. Sitzung. Nach 18 Tagen werden innerhalb 5 Tagen in Dosen von 2, 1½ und 3, also 6½ X erreicht. Am Tage nach der letzten Bestrahlung, also am 3. VIII. 10 tritt das Erythem auf.

Rechts abdominal wird die Erythemgrenze mit 10—16 X am 11. VII. 10 in einer Sitzung überschritten und nach 16tägiger Pause, am 27. VII. 10, werden bis zum 2. VIII. in Dosen von 2, 3 und 1½ X, also 6½ X erreicht. Diesen folgt am Tage nach der Bestrahlung gleichzeitig mit der linken Seite am 3. VIII. das Erythem.

Der Verlauf gestaltet sich beiderseits gleich. Besonders die Randpartien der bestrahlten Stellen sind stark gerötet, während die Zwischengebiete weniger, das Zentrum beiderseits fast gar nicht verändert ist. Der Höhepunkt der Reaktion wird ungefähr am 17. VIII. 10, also 14 Tage nach Eintritt des Erythems, erreicht. Die Nabelfalte ist gleichzeitig leicht erythematös verändert. Die Beschwerden sind erheblich, besonders macht sich ein andauernder starker Juckreiz bemerkbar, der einen Dauerverband mit Orthoformsalbe nötig macht. Die Affektion ist rechts stärker wie links, Erythem 1. Grades. Nach ungefähr 4 Wochen ist die Reaktion beiderseits abgeklungen.

Restitutio ad integrum.

3. Fr. I. . . . ., 51 Jahre alt, Diagnose: Uterus myomatosus.

Seit 2 Jahren Menorrhagien, zunehmende Anämie, Herzbeschwerden. Genitalbefund: 1½ faustgrosses Myom.

Hämoglobingehalt: 35—40% nach Sahli. Hochgradig blasse, mittelkräftig gebaute II para. Haut gespannt und glänzend, ziemlich reichliche Striaenarben. Es wird eine leichte Empfindlichkeit der Haut angegeben, eine ausgesprochene Hautaffektion hat angeblich nicht bestanden.

Haarfarbe: weissgrau, früher blond; Augenfarbe blau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 1 Erythem und zwar rechts abdominal, Erythem Nr. 5. Beginn der Bestrahlung 8. VII. 10. Die Pat. erhält durchweg hohe Dosen. In 2 Tagen, vom 8.—10. VII., 9¼ X, nach 16 Tagen Pause 8 X, nach weiteren 14 Tagen wieder 8 X und

nach 17 Tagen Pause, am 28. VII. erst $2^3/_4$, dann 10—16 X, worauf nach 12 Tagen das Erythem auftritt.

Die Rötung nimmt in den folgenden Tagen zu und erreicht nach etwa 8 Tagen den Höhepunkt, Erythem 1. Grades. Erhebliche Beschwerden bestehen nicht, nur wird leichtes Jucken angegeben. Schon 10 Tage danach ist die Reaktion gänzlich abgeklungen.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Vaseline, Einpudern mit Reispuder.

4. Fr. Ho. . ., 43 Jahre alt, Diagnose: Menorrhagien.

Seit 5 Jahren bestehen übermässig starke Menstrualblutungen, die in der letzten Zeit so zugenommen haben, dass die Pat. sich stark geschwächt fühlt.

Hämoglobingehalt: 55—60% nach Sahli. Etwas blasse, pastöse VIII para. Haut gespannt, reichliche Striaenarben. Die Haut wird als sehr empfindlich angegeben, eine ausgesprochene Hautaffektion hat nicht bestanden.

Haarfarbe: braun; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen, 2 Erytheme, und zwar links abdominal Erythem Nr. 6 und rechts abdominal Erythem Nr. 7. Beginn der Bestrahlung am 16. VII. 10.

Links abdominal werden in 3 Tagen und 2 Sitzungen 3 und 6, also zusammen 9 X, appliziert. Nach 14 Tagen Pause, am 2. und 3. VIII. folgt 1 X, $7^1/_4$ X, zusammen $8^1/_4$ X. Hierauf werden nach einer Pause von 19 Tagen in Raten von $2^1/_4$ und 5, also $7^1/_4$ X gegeben, denen am folgenden Tage, am 25. VIII., eine Reaktion folgt.

Rechts abdominal erhält Pat. innerhalb 3 Tagen in 2 Sitzungen 3 und 8, also 11 X. Nach 14 Tagen Pause folgen in 2 Tagen 1 und $7^1/_4$, also $8^1/_4$ X, nach 18 Tagen Pause erhält Pat. in 2 Tagen Dosen von 2, $2^3/_4$, $2^1/_2$ X, im ganzen also $7^1/_4$ X, am Tage nach dieser letzten Bestrahlung, am 25. VIII., stellt sich das Erythem ein.

Die Rötung tritt beiderseits zugleich auf und verursacht ziemlich erhebliche Beschwerden und zwar rechts stärker als links. Nach 3 Wochen, genauer nach 23 Tagen, besteht noch immer Rötung und leichte Schuppung, welch letztere links oben beginnt. Am 26. IX. 10 ist rechts noch immer deutliche Rötung vorhanden, während die linke Partie völlig normal ist und einen leichten braunen Grundton aufweist. Am 15. X. ist auch links nichts mehr von Entzündung oder Schuppung zu sehen. Links dauerte das Erythem 30, rechts 50 Tage. Beide Erytheme 1. Grades. Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Coldcream. Einpudern mit Reispuder.

5. Fr. M. . . ., 51 Jahre alt, Diagnose: Metropathie.

Seit 2 Jahren starke unregelmässige Blutungen, die einen erheblichen Grad von Anämie zur Folge hatten.

Hämoglobingehalt: 55 % nach Sahli. Sehr starke, blasse IV para. Die Haut ist ausserordentlich welk und stark von Striaenarben durchsetzt; es wird grosse Empfindlichkeit der Haut angegeben.

Haarfarbe: grau, früher blond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 8 und rechts abdominal Erythem Nr. 9. Beginn der Bestrahlung am 5. VIII. 10.

Links abdominal erhält Pat. in 3 Tagen 7 X, nach 17 Tagen Pause eine Überdosis, und zwar 13 X. Schon nach 16 Tagen werden in 2 Tagen und 2 Sitzungen 9 X verabfolgt; 12 Tage nach dieser Bestrahlung tritt eine Reaktion auf.

Rechts abdominal wird ebenfalls in der 2. Serie überdosiert, und zwar mit $12^1/_2$ X, auf die nach 16 Tagen Pause eine Erythemdosis von 10 X folgt. Nach 22 Tagen Auftreten einer Reaktion.

Das Erythem ist rechts bedeutend stärker, und zwar heben sich auf dieser Seite die Striaenarben leicht empor. Besonders stark sind beiderseits die Randpartien der Tubuskreise getroffen; 3 quer herüberziehende Hautfalten sind auf ihrer Höhe besonders lebhaft gerötet. Die Beschwerden sind recht erheblich. Jucken, Brennen und Stechen werden geklagt. Nach ungefähr 8 Tagen erreicht das Erythem den Höhepunkt, um gleich in den folgenden Tagen ziemlich rasch zurückzugehen. Erytheme 1. Grades von ungefähr 3 Wochen Dauer.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Orthoformsalbe, Reispuder.

6. Fr. Be. . . . ., 50 Jahre alt, Diagnose: Klimakterische Blutungen.

Seit $1^1/_2$—2 Jahren alle 3—4 Wochen starke langdauernde Blutungen, die von heftigen Kreuz- und Leibschmerzen begleitet sind. Klagen über Schwächen mit Schwindelgefühlen. Wallungen.

Hämoglobingehalt: 60 % nach Sahli. Mittelkräftig gebaute V para. Die Haut zeigt normale Beschaffenheit, eine Hautaffektion soll nie bestanden haben, ebensowenig ist eine grössere Hautempfindlichkeit bekannt.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 10 und rechts abdominal Erythem Nr. 11. Beginn der Bestrahlung am 9. VIII. 10.

Links abdominal wurden in 2 Tagen $7^1/_2$ X verabfolgt, auf die nach 12 Tagen $8^3/_4$ X in 2 Tagen folgen. Nach 3 Tagen, am 25. VIII., setzt das Erythem ein.

Rechts abdominal folgt auf eine in 2 Tagen applizierte Dosis von $4^1/_2$ X schon nach 12 Tagen eine von $6^3/_4$ X, die nach 3 Tagen ein Erythem zur Folge hat.

Der Verlauf der Erytheme gestaltet sich folgendermassen:

Am 25. VIII. 10 beginnt beiderseits die Rötung der bestrahlten Partien, die in den folgenden Tagen immer mehr zunimmt. Am 24. IX. 10 kommt es rechts und links, hauptsächlich in den Randpartien, zu leichter Blasenbildung, die am 1. X. grössere Dimensionen annimmt. Die betreffenden Hautstellen sind dunkel gerötet, es wird über Hitze- und Spannungsgefühl in der Haut geklagt. Am 3. X. 10 schält sich die Haut, die Blasen öffnen sich. In den folgenden Tagen trocknen die nässenden Stellen ab. Am 15. X. 10 ist noch immer intensive Rötung vorhanden, die in der folgenden Zeit langsam abblasst. Am 15. XI. 10 ist das Erythem beiderseits gänzlich abgeklungen und nur noch eine dunkle Bräunung nachweisbar. Erythem 2. Grades von 6—7 Wochen Dauer. Die Beschwerden waren recht erheblich.

Restitutio ad integrum.

Therapeutisch wurde erst Orthoformsalbe und Puder gebraucht. Hierauf Einreiben mit Vaseline und Combella-Cream. Auf der Höhe der Blasenbildung wurde ein Dauerverband mit Zinkpaste angelegt und Pat. zum Bettliegen veranlasst. Mit Abblassung der Rötung ging starke Schuppung einher.

7. Fr. Ri. . ., 36 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 3 Jahren leidet Pat. an starken Menorrhagien und seit $^3/_4$ Jahren an ganz unregelmässigen abundanten Blutungen. Genitalbefund: 2 hühnereigrosse Myome. Retroversio-flexio uteri.

Hämoglobingehalt: 65—70% nach Sahli. Mittelkräftig gebaute, etwas anämische IV para. Haut normal, nicht empfindlich.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 7 Stellen; 4 Erytheme an 2 Stellen, und zwar links abdominal Erythem Nr. 12 und 13, rechts abdominal Erytheme Nr. 14 und 15. Beginn der Bestrahlung am 1. X. 10.

Links abdominal wurden in 3 Tagen 9 X in 2 Dosen von $5^1/_2$ und $3^1/_2$ gegeben, nach 16 Tagen Pause wurden vom 19. X. bis 23. X., also in 5 Tagen, $9^3/_4$ X in kleinen Raten verabfolgt. Am Tage nach der letzten Bestrahlung, am 24. X., Auftreten des 1. Erythems dieser Hautstelle. Nach 7 Wochen Pause und vollkommener Restitutio ad integrum wird am 30. XII. 10 in einer Dosis 8—10 X appliziert. Schon nach 12 Tagen werden in 2 Raten 8 X und nach 18 Tagen Pause, am 3. II. 11, die kleine Dosis von $2^1/_2$ X verabfolgt, auf die nach 5 Tagen ein leichtes, das 2. Erythem dieser Hautstelle folgt.

Rechts abdominal wurden vom 1. bis 3. X. 10 9 X und nach 17 Tagen, also am 20. bis 22. X. 10 $8^1/_4$ X in kleinen Dosen appliziert. Am Tag nach der letzten Bestrahlung stellt sich minimale Rötung ein, die zunimmt bis zum 3. XI. Erstes Erythem dieser Hautstelle. Nach 6 Wochen wurden vom 6.—13. XII. 10 in Dosen von $2^1/_2$ und

4, also 6½ X verabfolgt, auf die nach 17 Tagen Pause eine Erythemdosis von 10 X in einer Sitzung folgt. Schon nach 12 Tagen Pause wird am 12. und 13. I. 11. 3½ und 5, also 8½ X gegeben, auf welche nach 18 Tagen Pause eine kleine Dosis von 4 X kommt und nach 5 Tagen ein Erythem, das zweite dieser Hautstelle, auftritt.

Das 1. Erythem links abdominal erreicht am 7. XI. 10 seinen Höhepunkt und verursacht erhebliches Jucken und Brennen. Erythem 1. Grades von etwa 5 Wochen Dauer. Restitutio ad integrum. Das 1. Erythem rechts abdominal erreicht seinen Höhepunkt am 3. XI. 10, wo Jucken und Brennen am häufigsten sind. Am 7. XI. 10 ist die Rötung schon erheblich abgeblasst und fängt an, im Zentrum in Bräunung überzugehen. Am 1. XII. 10 ist das Erythem abgeklungen. Erythem 1. Grades und von etwa 5 Wochen Dauer. Restitutio ad integrum.

Das 2. Erythem links abdominal ist nur sehr leichten Grades und dauert vom 8.—21. II. 11, also 13 Tage. Ganz unbedeutende Beschwerden. Das 2. Erythem rechts abdominal entspricht in seinem Verlaufe ganz dem 2. Erythem der andern Seite. Ganz geringe Dermatitis. Restitutio ad integrum.

8. Fr. Jb . . . ., 51 Jahre alt, Diagnose: Klimakterische Blutungen.

Seit 1½ Jahren unregelmässig starke, die Pat. sehr schwächende Blutungen.

Hämoglobingehalt: 65% nach Sahli. Kräftige untersetzte II para. Die Haut zeigt besonders auf dem Unterbauch und im Gesicht eigentümlich weissliche Flecken, die von dunkel pigmentierten Säumen umgeben sind, welche auf eine abgelaufene Hautaffektion hinweisen, über deren Auftreten und Verlauf die Pat. aber nichts angeben kann. Im Übrigen ist die Haut welk und schlaff.

Haarfarbe: dunkelbraun; Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 1 Erythem und zwar links abdominal Erythem Nr. 16. Beginn der Bestrahlung 16. VIII. 10.

Die Pat. erhält zunächst in 5 Tagen 6¼ X in kleinen Raten und schon nach 9 Tagen 3¼ X, hierauf folgt eine Pause von 23 Tagen. In einem Tag wird die Pat. dann mit 10 X bestrahlt und zwar am 22. IX. 10. Nach 16 Tagen Pause werden 6 X auf einmal appliziert, denen sofort eine ganz kurze Zeit andauernde Rötung folgt. Zum Verlauf des Erythems ist zu bemerken, dass besonders die Hautfollikel deutlich hervortreten. Pat. zeigt auch im Gesicht rote Fleckchen, die vielleicht als Bromakne zu deuten sind, da Pat. Brom nimmt. Wegen Abreise ist der genaue Verlauf des Erythems nicht festzustellen. Aus einem Brief der Pat. geht hervor, dass in den folgenden Tagen die Rötung etwas zunahm und Jucken und

Brennen auftrat, alles Erscheinungen, welche nach 2—3 Wochen anscheinend vollständig verschwunden sind. Erythem 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Vaseline, Reispuder.

9. Frau He . . . . . ., 44 Jahre alt, Diagnose: Klimakterische Blutungen.

Seit 1/4 Jahr leidet Pat. an unregelmässigen, sehr starken Blutungen. Patientin musste wiederholt tamponiert werden.

Hämoglobingehalt: 65% nach Sahli. Kräftig gebaute, sehr starke IV para. Die Haut zeigt sehr viele Striaenarben und deutliche Follikelzeichnung, sie ist welk und schlaff. Eine Hautaffektion hat angeblich nie bestanden, auch soll die Haut nicht besonders empfindlich sein.

Haarfarbe: dunkelblond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 6 Stellen. 3 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 17, rechts abdominal Erythem Nr. 18, Vaginal Erythem Nr. 19. Beginn der Bestrahlung am 17. VIII. 10.

Links abdominal werden 4 1/4 X und nach einer Pause von 19 Tagen in 2 Sitzungen an 2 Tagen 4 und 8, also zusammen 12 X gegeben. Nach 16 Tagen Pause werden in 2 Tagen 9 X verabfolgt, auf die nach 20 Tagen die Reaktion eintritt.

Rechts abdominal wird zunächst ebenfalls eine kleine Dosis von 3 1/4 X von einer 19 Tagen langen Pause gefolgt, worauf dann an einem Tag 13 X und nach 17 Tage Pause ebenfalls 9 X appliziert werden. Auch hier nach 20 Tagen Eintritt eines Erythems. Der Verlauf der Erytheme gestaltet sich folgendermassen: Eintritt beiderseits am 19. X. 10. In den folgenden Tagen tritt Jucken und Brennen auf, das bis zum Ende des Monats recht erhebliche Beschwerden verursacht. Am 1. XI. 10 ist die Rötung beiderseits abgeblasst und an ihre Stelle Bräunung mit leichter Schuppung getreten. Beide Erytheme 1. Grades von ungefähr 4 Wochen Dauer.

Therapie: Combella Cream, Reispuder.

Vaginal erhält Patientin am 2. XI. 10 X. Auftreten der Reaktion nach ungefähr 6 Wochen; Dauer unbestimmt, jedenfalls über Monate.

Therapie: Globuli vaginales von Borsäure.

10. Frau Re . . . . . ., 50 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 3 bis 4 Jahren leidet Patientin an starken Menorrhagien, die seit einem Vierteljahr an Stärke noch bedeutend zugenommen haben und einen grossen Grad von Schwäche zur Folge hatten.

Hämoglobingehalt: 45% nach Sahli. Kräftig gebaute, etwas anämische II para. Die Haut weist normale Beschaffenheit auf und soll nur wenig empfindlich sein. Keinerlei Hautaffektion früher.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 3 Stellen. 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem 20, rechts abdominal Erythem 21. Beginn der Bestrahlung am 19. VIII. 10.

Links abdominal wird die erste Serie in verzettelten Dosen über 14 Tage hin appliziert und $9^1/_4$ X erreicht. Nach 18 Tagen Pause wird in kleinen 3 Dosen 7 X und nach 20 Tagen in 3 weiteren Dosen $5^1/_2$ X erreicht, auf welche nach 2 Tagen, gleichzeitig mit der anderen Seite am 17. X. 10 das Erythem auftritt.

Rechts abdominal erhält Pat. über 10 Tage hin $7^3/_4$ X, auf die nach 18 Tagen Pause in 3 Tagen und 3 Sitzungen 3, 3 und 5 also 11 X folgen. Nach 20 Tagen Pause, also am 13. X. 10 werden $2^1/_2$, an den folgenden 2 Tagen 3 und 2, also $7^1/_2$ X im ganzen gegeben. Hierauf tritt am Tag nach der letzten Bestrahlung das Erythem auf.

Die Reaktionen zeigen zunächst ziemlich gleichmässigen Verlauf. In etwa 10 Tagen erreicht die Rötung ihren Höhepunkt, der ungefähr 3 Tage ohne erheblichere Beschwerden zu verursachen bestehen bleibt. Am 30. X. 10 beginnt beiderseits das Erythem abzublassen. Am 3. XI. 10 ist rechts noch immer Rötung vorhanden, während links keine Veränderung mehr zu sehen ist. Am 24. XI. 10 ist rechts deutliche Bräunung zu konstatieren. Links ist die Haut ohne besonderen Befund. Dauer des Erythems links etwa 14 Tage, rechts 3—4 Wochen. Beide Erytheme 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Combella-Cream, Reispuder.

11. Fräulein Bö . . . . . ., 53 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit $^1/_4$ Jahr Klagen über starke unregelmässige Blutungen. Druckgefühl im Unterleib, Kreuzschmerzen. Genitalbefund: Mannskopfgrosser anteflektierter Uterus.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Blasse mittelkräftig gebaute Nullipara. Die Haut ist welk und schlaff und angeblich nicht empfindlich.

Haarfarbe: grau-schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; ein Erythem und zwar links abdominal Erythem Nr. 22. Beginn der Bestrahlung 22. VIII. 10.

Die erste Serie von $8^3/_4$ X wurde in 3 Tagen und 3 Sitzungen appliziert. Nach 18 Tagen Pause werden $8^1/_2$ X in Raten von 6 und $2^1/_2$ X gegeben, worauf eine Pause von 26 Tagen folgt. Vom 12. X. 10 bis zum 18. X. 10 werden in Dosen von $2^1/_2$, $1^1/_2$, $2^1/_2$ und 4 zusammen $10^1/_2$ X gegeben, auf die sofort am Abend der letzten Bestrahlung eine geringe Rötung einsetzt. Diese Rötung dauert nur 2 Tage, worauf eine Bräunung der bestrahlten Stelle eintritt. Be-

schwerden verursacht das Erythem nicht. Wie Patientin angibt, hat sie trotz ärztlichen Verbotes täglich ihre Leibeswaschungen und Massagen fortgesetzt. Erythem 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

Keine Therapie nötig.

12. Fräulein Ha . . ., 27 Jahre alt, Diagnose: Metropathie.

Seit 1 Jahr starke Menorrhagien und Metrorrhagien, die zu einem grossen Grad von Anämie geführt haben. Genitalbefund ohne Besonderheiten.

Hämoglobingehalt: 35—40 % nach Sahli. Sehr blasse, schwächliche Nullipara. Die Haut erscheint normal; auffallend ist ihre Zartheit. Deutliche Venenzeichnung.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 6 Stellen. 1 Erythem und zwar links abdominal Erythem Nr. 23. Beginn der Bestrahlung am 10. XI. 10.

Die erste Serie wurde ganz verzettelt gegeben, sodass erst in 23 Tagen $9^1/_2$ X erreicht wurden. Es wird dann aus äusseren Gründen eine lange Pause von 48 Tagen eingeschoben. Hierauf folgen $7^1/_2$ X in 5 Tagen und nach 20 Tagen Pause $9^1/_2$ X in 4 Tagen. Nach 17 Tagen wird ein leichtes Erythem manifest. Dasselbe verläuft, ohne erhebliche Beschwerden zu verursachen, und geht nach ungefähr 10 Tagen in eine leichte Bräunung über. Erythem 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

Therapeutische Massnahmen sind nicht nötig.

13. Frau Schä . . . ., 47 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 2 bis 3 Jahren leidet Pat. an Menorrhagien, die in der letzten Zeit von Druckschmerzen im Unterleib bekleidet sind. Wallungen, Herzklopfen.

Hämoglobingehalt: 65 % nach Sahli. Kräftig gebaute, gesund aussehende Nullipara. Die Haut zeigt normale Beschaffenheit und soll nicht empfindlich sein. Von einer Hautaffektion ist der Pat. nichts bekannt.

Haarfarbe: braun; Augenfarbe: dunkelgrau.

Bestrahlt wurden 9 Stellen. 3 Erytheme und zwar abdominal links Erythem Nr. 24, abdominal rechts Erythem Nr. 25, Vaginal Erythem Nr. 26. Beginn der Bestrahlung am 13. IX. 10.

Links abdominal wurde Pat. mit 2 Dosen, nämlich $2^1/_2$ und 8 X, zusammen $10^1/_2$ X bestrahlt.

Rechts abdominal erhält Pat. in 2 Tagen und 4 Sitzuugen 11 X.

Verlauf der Erytheme: Am Abend nach der Bestrahlung, am 13. IX. 10 tritt beiderseits eine Reaktion auf. Die Rötung tritt rechts

mehr hervor als links. Nach 2 Tagen ist sie nur noch minimal, um nach 5 Wochen in eine Combustio 2. Grades überzugehen. Besonders auf der rechten Seite ist eine hochgradige Schwellung und entzündliche Veränderung nachweisbar, die ungefähr am 29. X. 10 ihren Höhepunkt erreicht hat und einen Dauerverband nötig macht. Es besteht Bläschenbildung und nässende Geschwürsbildung, die anfänglich starkes Jucken und leichtes Spannungsgefühl, später Brennen und Stechen verursacht. Am 1. XII. ist rechts immer noch in bräunlichem Grundton eine ziemlich intensive Rötung zu erkennen, während links keine solche mehr zu sehen ist. Am 10. I. 11 ist auch rechts das Erythem vollständig abgeklungen. Rechts, hauptsächlich am oberen Rande sind als Residuen der Reaktion weissliche narbige Partien zu sehen. Erytheme 2. Grades von links 10 Wochen, rechts 4 Monate langer Dauer. Rückbildung mit Narben.

Therapie: Dauerverband mit Zinkpaste.

Vaginal wurden am 9. IX. 10 16—20 X gegeben, die nach beinahe 2 Monaten, nämlich am 5. XI. 10 eine Reaktion zur Folge haben. Höhepunkt des Erythems ungefähr am 1. XII. 10. Dauer über Monate.

Therapie: Borsäure in Form von Globuli vaginales und Scheidenspülungen.

14. Frau Mü. . ., 34 Jahre alt.

Pat. leidet an einer Lungentuberkulose und soll sterilisiert werden.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Schwächlich gebaute, anämische III para. Die Haut ist von normaler Beschaffenheit und angeblich nicht empfindlich. Eine Hautaffektion hat nie bestanden.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 7 Stellen; 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 27, rechts abdominal Erythem Nr. 28. Beginn der Bestrahlung am 27. IX. 11.

Links abdominal wird 7 X in 2 Tagen und 2 Sitzungen verabfolgt, und schon nach 10 Tagen 13—15 X in 2 Tagen und 2 Dosen von 5 und 8—10 X. 4 Tage nach der letzten Bestrahlung Auftreten des Erythems.

Rechts abdominal wird Pat. mit 5 und 6 X in 2 Tagen und 2 Sitzungen überdosiert. Nach 12 Tagen folgt eine neue Überdosis von 13—15 X, auf welche zugleich mit der anderen Seite nach 4 Tagen eine Reaktion einsetzt.

Der Verlauf der Erytheme ist folgender: Am 3. I. 11 ist beiderseits das Erythem aufgetreten und nimmt in den folgenden 2—3 Tagen an Stärke zu. Rechts ist die Rötung stärker als links. Am 7. I. 11 ist links schon ein brauner Grundton mit nur noch leichter rötlicher Beimischung zu sehen. Der Beschwerdegrad ist ziemlich erheblich.

Am 17. I. 11 ist auf dem rechten abdominalen Gebiet noch immer Rötung vorhanden, die auch noch Brennen und leichtes Stechen verursacht. Erytheme 1. Grades von links einer Woche, rechts 3 bis 4 Wochen Dauer. Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Vaseline und Combella-Cream; Reispuder.

15. Frau F. Bi. . . . . ., 50 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 1½ Jahren starke Menorrhagien, Druckgefühl im Unterleib. Blasenbeschwerden. Genitalbefund: doppelt faustgrosses Myom.

Hämoglobingehalt: 60—65 % nach Sahli. Sehr fette, untersetzte IV para. Die Haut ist sehr welk, schlaff und dünn und besitzt ausserordentlich viele Striaenarben. Es besteht im oberen Brustbereich eine Akne. Die Haut soll sehr empfindlich sein. Pat. war früher wegen „Hautunreinheit" wiederholt in ärztlicher Behandlung.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 29 und rechts abdominal Erythem Nr. 30. Beginn der Bestrahlung am 23. IX. 10.

Links abdominal wurde am 1. Tage 10 X appliziert und zwar in einer Sitzung. Schon nach 16 Tagen wurden 7 X in 3 Tagen und 3 Sitzungen gegeben, die nach 16 Tagen ein Erythem zur Folge haben.

Rechts abdominal folgt auf 8 X in 1 Dosis eine Pause von 18 Tagen, dann in 1 Tage 8½ X und hierauf nach 16 Tagen, zugleich mit dem der anderen Seite, das Erythem.

Verlauf der Erytheme: Die Reaktion tritt beiderseits am 28. X. 10 auf und erreicht nach 8—10 Tagen ihren Höhepunkt, ohne Beschwerden zu verursachen. Am 20. XI. 10 ist die Rötung noch immer nicht abgeblasst, obgleich keinerlei Jucken, Brennen etc. besteht. Erst im Verlauf der folgenden 8—10 Tage klingt das Erythem ab und zwar rechts früher als links. Erytheme 1. Grades. Restitutio ad integrum.

NB. Pat. hat trotz ärztlichen Verbotes Waschungen und Massagen während der Behandlung fortgesetzt.

Therapeutische Massnahmen waren nicht erforderlich.

16. Fräulein Hel. . . ., 47 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit ¾ Jahren Menorrhagien, gleichzeitig Leib- und Kreuzschmerzen. Genitalbefund: Mannskopfgrosses Myom.

Hämoglobingehalt: 65 % nach Sahli. Kräftig gebaute Nullipara mit frischen Farben. Die Hautbeschaffenheit ist normal. Eine Hautaffektion hat angeblich nie bestanden. Die Empfindlichkeit der Haut ist gering.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 5 Stellen; 2 Erytheme, und zwar links glutaeal, Erythem Nr. 31 und rechts glutaeal, Erythem Nr. 32. Beginnder Bestrahlung am 10. XI. 10.

Links glutaeal erhält Pat. am 16. I. 11 4 X und nach 2 Tagen 5 X, also zusammen 9 X. Nach 21 Tagen Pause wird Pat. mit 12 bis 16 X überdosiert, worauf nach 21 Tagen eine Reaktion auftritt.

Rechts glutaeal folgt auf eine Dosis von 4 X, nach 13 Tagen eine solche von 6 X und nach 21 Tagen eine Überdosierung von 12 X, auf welche nach 21 Tagen zugleich mit dem der anderen Seite das Erythem einsetzt.

Der Verlauf der Erytheme gestaltet sich folgendermassen: Die Überdosierung erfolgt beiderseits am 9. II. 11. In den folgenden Tagen nimmt die Rötung bedeutend zu und es stellt sich leichtes Brennen ein. Irgendwelche erheblichere Beschwerden werden nicht angegeben. Am 20. II. 11 ist die Rötung beiderseits gleich stark und ziemlich erheblich, jedoch ohne Schmerzen zu verursachen. Am 1. III. 11 ist die Rötung links noch immer deutlich, während sie rechts verschwunden ist. Erytheme 1. Grades, und zwar rechts glutaeal von 3 Wochen, links glutaeal von 4 Wochen Dauer. Restitutio ad integrum.

Therapie: Combella-Cream; Reispuder.

17. Frau Hau. . . ., 45 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 1 Jahr bestehen heftige Menorrhagien und Metrorrhagien, welche die Pat. zu einem erheblichen Grad von Anämie gebracht haben. Genitalbefund: Kindskopfgrosser Uterustumor.

Hämoglobingehalt: 55 % nach Sahli. Mittelkräftig gebaute XIV para. Die Haut ist sehr welk und schlaff und zeigt sehr viele Striaenarben. Eine Hautaffektion hat nie bestanden, auch soll die Haut nicht empfindlich sein.

Haarfarbe: dunkelblond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 5 Stellen; 2 Erytheme, und zwar links abdominal Erythem Nr. 33 und rechts abdominal Erythem Nr. 34. Beginn der Bestrahlung am 24. X. 10.

Links abdominal erhält Pat. 7½ X in kleinen Dosen in 6 Tagen. Nach 25 Tagen Pause wird in 2 Tagen und 2 Dosen 5 X und 5 X, also die Erythemdosis 10 X appliziert, auf welche nach 10 Tagen ein Erythem auftritt, und zwar am 12. XII. 10.

Rechts abdominal wird nach 11 Tagen die Erythemdosis erreicht und erst nach 23 Tagen in 2 Dosen 7½ X gegeben, auf welche nach 10 Tagen die Reaktion einsetzt, und zwar ebenfalls am 12. XII. 10.

Die Erytheme zeigen folgenden Verlauf: Eintreten der Reaktionen beiderseits zugleich am 12. XII. 10 und Zunehmen der Erscheinungen in den folgenden 10 Tagen. Klagen über quälendes Jucken und Brennen. Nach weiteren 8 Tagen ist das Erythem rechts gänzlich verschwunden und links nur noch geringe Rötung zu sehen. Nach 29 Tagen, am 10. I. 11, wird bereits weiter bestrahlt. Erytheme 1. Grades mit ziemlich erheblichen Beschwerden, besonders links, und einer Dauer von rechts ungefähr 2, links 3 Wochen.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Vaseline. Reispuder. Auflegen von Gaze zum Schutz gegen das Scheuern der Kleidung.

18. Frau Hck. . . ., 53 Jahre alt, Diagnose: Klimakterische Blutungen.

Seit 3 Jahren leidet Pat. an starken Menorrhagien, die in letzter Zeit bedeutend stärker wurden und die Pat. sehr schwächten. Wallungen.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Mittelkräftig gebaute Nullipara von etwas blassem Aussehen. Die Hautbeschaffenheit erweist sich als normal. Eine Hautaffektion hat angeblich nie bestanden, auch will Pat. nur wenig empfindliche Haut haben.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: blau.

Bestrahlt wurden 3 Stellen; 2 Erytheme, und zwar links abdominal Erythem Nr. 35 und rechts abdominal Erythem Nr. 36. Beginn der Bestrahlung am 30. VI. 10.

Links abdominal erhält Pat. zuerst 5 X und nach 15 Tagen Pause in 4 Tagen und 2 Sitzungen 9 X, auf welche nach 8 Tagen, zugleich mit dem Erythem der anderen Seite die Reaktion beginnt.

Rechts abdominal wird Pat. mit 16 X in 2 Tagen und 2 Dosen überdosiert und schon nach 16 Tagen in 3 Tagen mit $8^1/_2$ X weiter bestrahlt. Nach 7 Tagen, am 25. VII. 10, tritt ein Erythem auf.

Über den Verlauf der Erytheme ist folgendes mitzuteilen: Am 25. VII. 10 bemerkte Pat., dass beide Unterbauchseiten gerötet und geschwollen waren. Nach Angabe der Pat. sah die Veränderung wie „Schnakenstiche“ aus. Erst nach 10 Tagen kommt eine deutlich umschriebene Rötung zum Ausbruch. Es besteht Jucken, Brennen und Stechen. Die rechte Partie ist stärker betroffen, als die linke. Die Haut schilfert am 12. VIII. 10, also 3 Wochen nach Eintritt des Erythems, besonders links, ab. Gleichzeitig tritt leichte Bräunung auf. Rechts bleibt die Rötung bestehen. Es wird 5%ige Orthoformsalbe verordnet. Zunächst lässt das Jucken nach, dann wird die Rötung, besonders rechts, wieder stärker. Anfangs September nimmt die Affektion grössere Ausdehnungen, und zwar nach oben bis zum Nabel, nach unten über die Oberschenkel bis zur Kniegegend. Auch die Innenseite der Schenkel ist betroffen. Am 12 IX. 10, also nach 7 Wochen vom Beginn der Reaktion an gerechnet, entstehen entzündliche Schwellungen auch weit über die bestrahlten Partien hinaus. Am 22. IX. 10 klagt Pat. auch an anderen nicht bestrahlten Stellen, so z. B. auf den Oberschenkeln und auf dem Rücken bis hinauf zum Nacken über Hitzegefühl und Stechen in der Haut. Anscheinend wurde 10%ige statt 5%ige Orthoformsalbe verwendet!! Die ganze Affektion geht langsam gleichmässig zurück, ihre genaue Dauer ist nicht zu ermitteln.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Vaseline und Combella-Cream; zeitweise Dauerverband mit Bor- und Zinksalbe. Reispuder.

19. Frau D. . . . . ., 44 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Pat. leidet seit 2 Jahren an sehr starken Menorrhagien, die in letzter Zeit wiederholt Ohnmachtsanfälle zur Folge hatten. Kreuzschmerzen, Wallungen. Genitalbefund: Einundeinhalbfaustgrosser Uterustumor.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Leicht cyanotisch aussehende, untersetzte I para. Die Hautbeschaffenheit lässt keinerlei Anomalien erkennen. Eine Empfindlichkeit der Haut wird nicht angegeben, ebensowenig eine krankhafte Veränderung von früherer Zeit.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 7 Stellen. 5 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 37, links glutaeal Erythem Nr. 38, rechts glutaeal Erythem Nr. 39, Vaginal Erythem Nr. 40 und Vulvar Erythem Nr. 41.

Links abdominal werden erst $9^1/_4$ X in 13 Tagen in Dosen von höchstens $2^1/_2$ X in einer Sitzung gegeben. Dann nach 21 Tagen Pause 11 X in 2 Tagen und 2 Dosen von 6 X und 5 X. Nach 13 Tagen erfolgt eine Dosis, von der nicht mehr genau festzustellen ist, ob sie 3 X oder 5 X betrug, die aber jedenfalls noch unter der Erythemgrenze liegt. 14 Tage nach dieser letzten Bestrahlung setzt ein Erythem 1. Grades und leichten Verlaufes ein, das nach 23 Tagen gänzlich abgeklungen ist.

Links glutaeal wurden am 5. I. 11 4 X, am 13. I. 3 X und am 14. I. 4 X, im ganzen also 11 X appliziert, auf welche nach 16 Tagen ein Erythem 1. Grades folgt. Der Höhepunkt dieser Reaktion ist nach etwa 8 Tagen erreicht. Die Beschwerden sind gering, die Dauer beträgt 3 Wochen.

Rechts glutaeal werden am 5. I. 11 5 X nach 8 Tagen, am 13. I. 11 4 X und am 14. I. 11 nochmals 4 X, also 12 X appliziert, die nach 16 Tagen eine Reaktion zur Folge haben. Der Höhepunkt dieses Erythems ist nach 6—8 Tagen erreicht; der Beschwerdegrad ist gering, die Dauer ungefähr 3 Wochen.

Vaginal werden am 7. XII. 10 10 X und schon am 21. XII. 10 wieder 6—8 X verabfolgt, denen nach zirka 2 Monaten die Reaktion in der Vagina folgt. Langsames Abklingen, Dauer über Monate. Beschwerdegrad gross.

Vulvar wurde am 14. I. 11 die Erythemdosis 10 X erreicht, auf welche hin nach 16 Tagen, nämlich am 30. I., die Reaktion entsteht. Der Höhepunkt dieses Erythems ist nach 8 Tagen erreicht, die Beschwerden bestehen hauptsächlich in heftigem Jucken und leichtem Brennen, ohne sonst grosse Schmerzen zu verursachen. Am 20. II. 11, also nach 3 Wochen, ist die Reaktion abgeklungen. Erythem 1. Grades. Restitutio ad integrum.

20. Frau F . . . . ., 46 Jahre alt, Diagnoso: Myoma Uteri.

Pat. leidet seit 2 bis 3 Jahren an Menorrhagien. Genitalbefund: Mannskopfgrosses Myom. Mittelkräftig gebaute, ziemlich anämische II para.

Hämoglobingehalt: 45% nach Sahli. Die Hautbeschaffenheit ist normal; keine besondere Empfindlichkeit und keine Hautaffektion in früherer Zeit.

Haarfarbe: braun; Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 9 Stellen. 4 Erytheme und zwar abdominal links Erythem Nr. 42, rechts abdominal Erythem Nr. 43, links glutaeal Erythem Nr. 44 und rechts glutaeal Erythem Nr. 45. Beginn der Bestrahlung am 12. XI. 10.

Links abdominal wurden vom 2. XII. bis 4. XII. in 3 Sitzungen $9^3/_4$ X appliziert. Darauf folgen 16 Tage Pause, dann in 3 Tagen 8 X, worauf nach 12 Tagen 1 Erythem 1. Grades einsetzt. Dasselbe verursacht nur geringe Beschwerden und ist nach etwa 3 Wochen abgeklungen.

Rechts abdominal werden in 2 Tagen $8^1/_2$ X, nach 17 Tagen Pause 7 X verabfolgt und nach 12 Tagen setzt zugleich mit der linken Seite ein Erythem ein. Der Verlauf dieser Reaktion ist sehr leicht. Erythem 1. Grades. Schon nach 14 Tagen fangen die äusseren Partien an sich zu bräunen. Die subjektiven Beschwerden sind sehr gering. Nach 3 Wochen ist das Erythem ganz abgeklungen.

Links glutaeal wird Pat. in 3 Tagen mit 10 X überdosiert und bekommt daraufhin nach 14 Tagen eine Dermatitis, die nach zirka 3 Tagen ihren Höhepunkt aufweist. Die Beschwerden sind unbedeutend. Das Erythem ist 1. Grades von etwa 14 Tage Dauer.

Rechts glutaeal wird Pat. in 2 Tagen mit $10^1/_2$ X überdosiert. Nach 15 Tagen setzt ein Erythem ein, das in den folgenden Tagen bis etwa zum 3. seinen Höhepunkt erreicht. Reaktion 1. Grades mit nur geringen Beschwerden und von etwa 2 Wochen Dauer.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Vaseline, Combella-Cream, Reispuder.

21. Fräulein S . . . . ., 16 Jahre alt, Diagnose: Peritonitis tuberkulosa.

Seit 2 Jahren schmerzempfindlichen, stark aufgetriebenen Leib. Sehr blasses, mittelkräftig gebautes Mädchen in mässigem Ernährungszustand. Die Hautbeschaffenheit ist normal, eine Hautaffektion soll nie bestanden haben. Normales Genitale.

Hämoglobingehalt: 50—55% nach Sahli.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: schwarz.

Bestrahlt wurden 3 Stellen. 1 Erythem und zwar abdominal median Erythem Nr. 46. Beginn der Bestrahlung am 17. XI. 10. Es werden in 5 Tagen 9 X in Dosen von 4 X, $2^1/_2$ X und $2^1/_2$ X ver-

abfolgt. Am Tag nach der letzten Bestrahlung, also am 22. XI. 10, tritt Rötung der bestrahlten Partie ein, die in den folgenden Tagen noch zunimmt. Reaktion 1. Grades. Beschwerdegrad gering, Dauer zirka 14 Tage.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Vaseline, Reispuder.

22. Frau Or . . . . ., 55 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 3—4 Jahren leidet Pat. an starken unregelmässigen Blutungen von sehr langer Dauer, oft bis zu 14 Tagen. Genitalbefund: Doppeltfaustgrosser Uterustumor. Mittelkräftig gebaute II para in gutem Ernährungszustand.

Hämoglobingehalt: 70% nach Sahli. Die Haut ist welk und dünn, sie soll ausserordentlich empfindlich sein, besonders gegen Einwirkung der Sonne.

Haarfarbe: grau, früher blond; Augenfarbe blau.

Bestrahlt wurden 5 Stellen. 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 47 und rechts abdominal Erythem Nr. 48. Beginn der Bestrahlung am 11. I. 11.

Links abdominal erhält Pat. in der 1. Serie 7 X in 4 Tagen und 2 Dosen. Nach 30 Tagen Pause folgen in 3 Tagen 9 X und nach 19 Tage Pause $7^1/_2$ X in 3 Tagen, auf welche nach 11 Tagen eine Rötung einsetzt.

Rechts abdominal werden $8^1/_2$ X in 4 Tagen, nach 30 Tagen Pause 7 X in 3 Tagen und nach 19 Tagen 8 X gegeben, auf welche nach 11 Tagen eine Rötung eintritt.

Der Verlauf der Erytheme gestaltet sich folgendermassen: Beide Reaktionen treten zu gleicher Zeit auf und zwar am 19. III. 11, es wird über Jucken, Hitzegefühl uud starkes Spannungsgefühl in den bestrahlten Hautpartien geklagt, dem eine 4 Tage lange ziemlich intensive Rötung folgt. Rechts sind die Erscheinungen stärker ausgesprochen als links. In den folgenden Tagen langsames Abblassen. Am 3. IV. 11, also nach 14 tägiger Dauer ist das Erythem ohne therapeutische Massnahmen gänzlich abgeklungen. Die Reaktion verlief 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

23. Fräulein Her . . . ., 44 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 1 Jahr starke Menorrhagien, welche die Pat. sehr schwächten. Genitalbefund: anderthalbfaustgrosser Uterustumor.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Kleine zierlich gebaute Nullipara. Die Haut ist von normaler Beschaffenheit, eine Hautaffektion hat nie bestanden. Eine besondere Empfindlichkeit der Haut ist nicht bekannt.

Haarfarbe: braun; Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 6 Stellen. 1 Erythem und zwar rechts abdominal Erythem Nr. 49. Beginn der Bestrahlung am 12. XII. 10.

Rechts abdominal werden in der ersten Serie in 2 Sitzungen 6 X in Dosen von 5 X und 1 X gegeben. Hierauf folgen nach 17 Tagen vom 20.—.23 II. 11, also in 3 Tagen $12^1/_2$ X, die nach 10 Tagen eine Rötung zur Folge haben. Die Beschwerden des Erythems bestehen in starkem Jucken, leichtem Brennen und Stechen.

Die Zeit des Höhepunktes der Reaktion ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Schon nach 11 Tagen ist das Erythem, das 1. Grades verlief, abgeklungen und es setzt eine starke Bräunung ein.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Combella-Cream, Reispuder.

24. Frau Ot . . . . ., 59 Jahre alt, Diagnose: Carcinoma ovarii.

Kräftig gebaute II para von leicht cyanotischem Aussehen. Hämoglobingehalt: 65% nach Sahli. Die Haut ist sehr welk und schlaff und ist angeblich sehr empfindlich. Pat. litt schon wiederholt an Ekzemen und anderen Hautaffektionen. Augenblicklich besteht ein in der Abheilung begriffenes Erythema nodosum; der Mitteilung des darüber konsultierten Spezialisten zu Folge soll diese Affektion keinen Grund gegen eine Röntgenbestrahlung bilden.

Haarfarbe: schwarz; Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 6 Stellen. 2 Erytheme und zwar links abdominal Erythem Nr. 50 und rechts abdominal Erythem Nr. 51. Beginn der Bestrahlung am 15. IX. 10.

Links abdominal werden am 1. Tag $5^1/_2$ X und nach 18 Tagen $6^1/_2$ X gegeben, worauf am 5. X. 10, am Tag der letzten Bestrahlung, eine Rötung auftritt.

Rechts abdominal werden am 15. und 16. IX. $6^1/_4$ X und nach 17 Tagen Pause $3^1/_2$ X appliziert, worauf an demselben Tage gleichzeitig mit der anderen Seite eine Reaktion einsetzt.

Verlauf der Erytheme: In den folgenden Tagen nimmt die Rötung beiderseits ab. Nach 25 Tagen klagt Pat. über erhebliche stechende und brennende Schmerzen, bei deutlicher Rötung und leichter Schwellung der bestrahlten Partien. Erytheme 1. Grades. Nach 4 Wochen ist beiderseits an Stelle der Rötung leichte Bräunung getreten.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Vaseline und Combella-Cream, Reispuder.

25. Fräulein Ze . . . ., 40 Jahre alt, Diagnose: Uterus myomatosus.

Seit $^3/_4$ Jahren leidet Pat. an Menorrhagien und Druckschmerzen im Unterleib und Kreuzschmerzen. Genitalbefund: viele grobknollige Uterustumoren.

Hämoglobingehalt: 60% nach Sahli. Leicht anämische, mittelkräftig gebaute Nullipara. Die Haut ist gespannt und sehr dünn. Eine Hautaffektion ist augenblicklich nicht nachweisbar, doch soll wiederholt eine Akne bestanden haben. Die Haut wird als sehr empfindlich gegen Einwirkung von Wasser und Sonne angegeben.

Haarfarbe: blond; Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 9 Stellen. 3 Erytheme und zwar links glutaeal Erythem Nr. 52, rechts glutaeal Erythem Nr. 53 und sacral Erythem Nr. 54. Beginn der Bestrahlung am 7. II. 11.

Links glutaeal erhielt Pat. in 2 Tagen und 2 Dosen 4 und 4, also 8 X, nach 15 Tagen Pause 5 X und 3 X an einem Tag, worauf nach 9 Tagen ein Erythem 1. Grades auftritt.

Rechts glutaeal werden 5 und 2, also 7 X in 2 Tagen und nach 15 Tagen Pause 5 und $2^1/_2$ X in 2 Tagen und 2 Sitzungen appliziert, worauf nach 8 Tagen gleichzeitig mit der anderen Seite das Erythem auftritt.

Sacral wurden 8 X in einer Sitzung und nach 15 Tagen ebenso 8 X in einer Dosis gegeben, die nach 8 Tagen zugleich mit den glutäalen Reaktionen ein Erythem zur Folge haben.

Die Erytheme zeigen alle 3 ungefähr den gleichen Verlauf. Es treten an allen 3 Stellen am 5. III. 11 „rote Plakate" auf, die in den folgenden 2—3 Tagen „feuerrot" werden und starkes Jucken und Brennen verursachen. Die Erytheme haben nach ungefähr 6—8 Tagen ihren Höhepunkt erreicht und sind nach 2 Wochen gänzlich abgeklungen. Zu dieser Zeit ist nur noch eine leichte Bräunung zu erkennen. Erytheme 1. Grades.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Einreibungen mit Combella-Cream, Coldcream, Reispuder.

NB. Pat. hat trotz ärztlichen Verbotes Waschungen und Abreibungen der bestrahlten Hautpartien vorgenommen.

26. Frau W. . . . ., 56 Jahre alt, Diagnose: Myoma Uteri.

Seit 2 Jahren starke Menorrhagien. Kreuzschmerzen, Wallungen. Genitalbefund: Kindskopfgrosser Uterustumor.

Hämoglobingehalt: 65% nach Sahli. Adipöse, blasse VIII para. Die Haut ist sehr welk und schlaff, zeigt sehr viele Striaenarben und Pigmentflecke und ist ausserordentlich dünn. Deutliche Venenzeichnung. Pat. will sehr empfindliche Haut haben. Eine ausgesprochene Hautaffektion hat jedoch nie bestanden.

Haarfarbe: grau, früher braun; Augenfarbe: grün.

Bestrahlt wurden 6 Stellen. 1 Erythem, und zwar links abdominal Erythem Nr. 55. Beginn der Bestrahlung am 14. I. 11.

Die erste Serie von 8 X wurde in Dosen von 3, 3 und 2 X gegeben. Nach 18 Tagen Pause folgen in 4 Tagen 7 X und nach 17 Tagen eine Dosis von 10—16 X, worauf nach 16 Tagen eine Rötung eintritt.

Der Verlauf ist sehr leicht. Erythem 1. Grades. Die Rötung nimmt in den folgenden Tagen etwas zu, bis nach ungefähr 1 Woche ihr Höhepunkt erreicht ist. Beschwerden, wie Jucken, Hitzegefühl und Stechen, werden nur in geringem Masse geklagt. Nach 12 bis 14 Tagen ist das Erythem gänzlich abgeklungen.

Restitutio ad integrum.

Therapie: Coldcream, Reispuder.

27. Frau Ta. . ., 54 Jahre alt, Diagnose: Uterus myomatosus. Seit 2 Jahren Menorrhagien, Druckschmerzen im Unterleib.

Hämoglobingehalt: 65 % nach Sahli. Mittelkräftig gebaute, leicht anämische IV para. Die Haut ist ausserordentlich schlaff und runzelig und weist reichliche Striaenarben auf. Eine besondere Empfindlichkeit derselben ist nicht bekannt, ebensowenig das frühere Bestehen einer Hautaffektion. Genitalbefund: Mannskopfgrosses Myom.

Haarfarbe: rotblond, Augenfarbe: braun.

Bestrahlt wurden 9 Stellen; 7 Erytheme, und zwar links abdominal Erytheme Nr. 56 und 57, rechts abdominal Erytheme Nr. 58 und 59, links glutaeal Erythem Nr. 60, rechts glutaeal Erythem Nr. 61 und sacral Erythem Nr. 62.

Links abdominal am 24. und 25. XI. 10 werden 8 X und nach 15 Tagen, am 9. und 10. XII. 10, 5 X und 6 X gleich 11 gegeben. Nach 20 Tagen folgen in 3 Tagen und 3 Sitzungen 13—14 X, auf welche nach 5 Tagen das erste Erythem dieser Hautstelle einsetzt. Erythem 1. Grades von ungefähr 16 Tagen Dauer.

Vom 13. bis 14. II. 11 werden links abdominal in neuer Serie $9^1/_2$ X gegeben und nach 29 Tagen, vom 15. III. bis 20. III. 11, $8^1/_2$ X, worauf nach 11 Tagen, am 3. IV. 11, zugleich mit dem der rechten Seite ein Erythem, das 2. Erythem dieser Hautstelle, auftritt. Erythem 1. Grades von 2—3 Wochen Dauer und geringem Beschwerdegrad.

Rechts abdominal wurden vom 25. bis 26. XI. 10 $2^1/_2$, 5 und $1^1/_2$, zusammen also 9 X gegeben. Nach 15 Tagen, am 9. und 10. XII. 10, folgen 4 und 6, zusammen also 10 X, die nach 20 Tagen, nämlich am 30. XII. 10, von einer Dosis von 10 X gefolgt sind. Nach 5 Tagen, am 4. I. 11, ist eine Bräunung der Abdominalhaut nachweisbar. 19 Tage nach der letzten Bestrahlung, am 18. I. 11, werden 8 X appliziert, worauf am 24. I. 11, also nach 6 Tagen, ein Erythem, das erste dieser Hautstelle, auftritt. Erythem 1. Grades von ungefähr 14 Tagen Dauer.

Vom 13. bis 14. II. 11 folgen $8^1/_2$ X zu 4 und $4^1/_2$ X appliziert und nach 29 Tagen, am 15. III. bis 22. III. 11, in ganz kleinen Dosen wieder $8^1/_2$ X, welche nach 11 Tagen, nämlich am 3. IV. 11, ein Erythem, das zweite dieser Hautstelle, zur Folge haben. Erythem 1. Grades von ungefähr 2 Wochen Dauer und leichten Beschwerden.

Links glutaeal werden am 22. XII. 10 in 2 Tagen 9 X und nach 21 Tagen 12 X gegeben, worauf sofort Bräunung eintritt. Es folgen

nun 23 Tage Pause. Am 6. uud 8. II. 11 werden 7½ X in 2 Tagen und 2 Sitzungen gegeben. Hierauf 6 Wochen Pause. Am 22. III. 11 werden 10 X links glutaeal appliziert, worauf am 5. IV. 11, 12 Tage nach der Rötung auf der Abdominalhaut, ein Erythem einsetzt. Erythem 1. Grades, Höhepunkt der Erscheinungen nach 8 bis 10 Tagen. Heilungsablauf 14—21 Tage.

Rechts glutaeal werden, ganz analog der linken Seite, am 22. und 23. XII. 10 9 X, nach 21 Tagen, am 13. und 14. I. 11, wiederum 9 X verabfolgt, worauf am Tage darauf eine Bräunung nachweisbar wird. Es folgen nun 24 Tage Pause. Am 6. und 8. II. 11 werden 8½ X, nach 6 Wochen Pause, am 22. III. bis 3. IV. 11, wiederum 8½ X gegeben, auf welche nach 2 Tagen zugleich mit dem Erythem der andern Seite die Reaktion einsetzt. Erythem 1. Grades mit geringen Beschwerden und einer Dauer von 2—3 Wochen.

Sacral werden am 14. I. 11 8 X, nach 25 Tagen, vom 8. bis 18. II. 11 7 X und nach 4 Wochen Pause, vom 24. bis 30. III. 11, 9 X gegeben, auf welche zu gleicher Zeit mit den glutaealen Reaktionen am 5. IV. 11 eine Rötung einsetzt. Erythem 1. Grades mit geringen Beschwerden und der Dauer weniger Tage. Bei allen bestrahlten Hautstellen Restitutio ad integrum.

Therapie: Gazeschutzverband. Combella-Cream. Reispuder.

Kritische Besprechung der Erythemfälle.

Material. Wir verfügen über ein Material von 173 mit Tiefenbestrahlung behandelten Patientinnen, von welchen 27 Reaktionen erlitten, also 15,5%. Diese Zahl gibt aber kein richtiges Bild von den wirklichen Verhältnissen, da eine Patientin an mehreren Stellen bestrahlt wurde und so an jeder der bestrahlten Stellen der Gefahr einer Radiodermatitis ausgesetzt war und auch tatsächlich die eine und die andere dieser 27 Patientinnen mehrere Erytheme aufweist. Es erscheint daher angezeigt, jede der bestrahlten Hautstellen aller unserer 173 Patientinnen für sich zu betrachten, und so ist im Folgenden unter Erythemfall immer die Reaktion einer der Bestrahlung ausgesetzten Hautstelle verstanden.

Im Durchschnitt wurden nach der damaligen Technik je 3—4 Hautstellen bei einer Patientin der Be-

strahlung ausgesetzt. Im ganzen wurden 670 Hautstellen bestrahlt, davon wiesen 62 Reaktionen auf, das sind 9%. Es handelt sich in der absoluten Mehrzahl hierbei um die leichteren und leichtesten Reaktionsgrade; in keinem Fall kam es zu schwerer Verbrennung mit Geschwürsbildung. Zahlenmässig ausgedrückt, setzen sich unsere 62 Erythemfälle zusammen aus

55 Fällen 1. Grades,
4 Fällen 2. Grades,
3 Fällen, den 3 Vaginalerythemen, die nicht ohne weiteres in die Kienböck'sche Gradeinteilung einzuordnen aber jedenfalls noch unter die leichteren Reaktionen zu rechnen sind, etwa 1.—2. Grades.

Diese Reaktionen wurden an den verschiedenen bestrahlten Hautstellen beobachtet. In Zahlen:

links abdominal = 24,
rechts abdominal = 21,
links glutaeal = 5,
rechts glutaeal = 5,
sakral = 2,
abdominal median = 1,
vaginal = 3 und
vulvar = 1 Reaktion.

Aus diesen Zahlen scheint hervorzugehen, dass die verschiedenen Hautstellen eine verschieden grosse Empfindlichkeit den Röntgenstrahlen gegenüber besitzen, und dass besonders häufig die Abdominalhaut im Vergleich zu den anderen Hautpartien mit Erythem reagiert. Dies ist dahin richtig zu stellen, dass wir vaginal und vulvar, wie im Folgenden noch ausgeführt wird, aus Vorsicht nur kleine Dosen applizierten und dass wir die glutaeale und sakrale Bestrahlung nicht von Anfang an übten, so dass die auf diese letzteren bezüglichen Zahlen nicht ohne weiteres zum Vergleich heranzuziehen sind.

Spezielle Einteilung der Fälle.

Die vorliegenden 62 Erythemfälle möchte ich nach ihrer wahrscheinlichen Entstehungsweise zunächst in

2 grosse Gruppen einteilen. Zur ersten Gruppe, nennen wir sie Gruppe A, rechne ich alle diejenigen Fälle, bei welchen eine Überdosierung vorkam, bezw. die Erythemdosis 10 X erreicht wurde und bei welchen die Überdosis für das Eintreten des Erythems verantwortlich zu machen ist. Zur zweiten Gruppe, der Gruppe B, gehören dann alle die Fälle, bei welchen die Erythemdosis nicht erreicht, geschweige denn überschritten wurde und wir den Eintritt der Reaktion nicht auf die Applikation einer absolut zu grossen Röntgenstrahlenmenge, also auf eine absolute Überdosierung, zurückführen können.

Zu dieser ersten Gruppe von Fällen, der Gruppe A, gehören 38 an der Zahl. Genauer gesprochen, wurden von den 27 Patientinnen, die ein Erythem aufwiesen, 21 überdosiert resp. mit einer Gesamtdosis von 10 X in einer Serie bestrahlt. Es wurde im Ganzen 42 mal die Erythemdosis 10 X erreicht oder überschritten. Wenn wir nun die Fälle ausnehmen, in welchen trotz zweimaliger Überdosierung nur einmal eine Reaktion eintrat, so haben wir die oben angeführte Zahl 38. Wir können also ganz allgemein sagen, dass in 38 von 62 Fällen die eingetretene Reaktion auf die Applikation von 10 X oder einer höheren Dosis zurückzuführen ist. Es bleiben folglich für die zweite Gruppe von Fällen, bei welchen die Erythemdosis nicht erreicht wurde, 24 Fälle übrig.

Gruppe A.

Fälle, bei welchen überdosiert wurde.

Wenden wir uns nun zunächst der Gruppe A, der 38 Fälle von Überdosierung zu, so unterscheiden wir hier am Besten die Fälle von Reaktionen, bei welchen nach erfolgter Überdosierung bis zum Eintritt des Erythems nicht mehr bestrahlt wurde von denen, bei wel-

chen nach erfolgter Überdosierung bis zum Eintritt der Reaktion noch eine X-Strahlendosis, gleichgültig von welcher Höhe, appliziert wurde. Die erste Art der Überdosierung nenne ich direkte, die zweite indirekte und da es sich bei der Gruppe A um Fälle handelt, bei welchen eine absolut zu grosse Röntgenstrahlenmenge pro Serie appliziert wurde, spreche ich von Fällen:

1. direkter absoluter Überdosierung und
2. indirekter absoluter Überdosierung.

I. Fälle direkter absoluter Überdosierung

Zu den ersteren, den Fällen direkter absoluter Überdosierung gehören 21 und zwar die Erytheme Nr. 1, 2, 5, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 49, 55, 60; was die Höhe der Dosen anlangt, so wurde 5 mal 16 X, 3 mal mehr als 12 X, 3 mal 12 X, 4 mal mehr als 10 X und weniger als 12 X, 5 mal die Erythemdosis 10 X und in einem Falle 10—20 X erreicht. Die Erytheme verliefen im Allgemeinen leicht. Unter dieser Gruppe sind 2 Fälle II. Grades, 3 Fälle, die Vaginalerytheme, etwa I.—II. Grades und die übrigen 16 Fälle I. Grades verlaufen.

Sehen wir nun zu, wie gross die Latenzzeit, das heisst die Zeit von der letzten Bestrahlung bis zum Auftreten der Reaktion ist, so beträgt dieselbe ein paar Stunden bis zu 21 Tagen. Sofort, d. h. einige Stunden nach der Bestrahlung, ist die Reaktion bei drei Patientinnen aufgetreten. Es handelt sich bei diesen, bei zweien sicher und bei einer höchstwahrscheinlich, um die von Holzknecht unter dem Namen „Vorreaktion“ und H. E. Schmidt als „Frühreaktion“ beschriebene Erscheinung. In 3 Fällen trat nach 4 Tagen, in 2 Fällen erst nach 21 Tagen und in den 3 Fällen von Vaginalerythem anscheinend erst nach $1^1/_2$—2 Monaten die Reaktion auf. Wenn wir einmal die Fälle der sofortigen Reaktion, der sogenannten „Vorreaktion“ und zum zweiten die 3 Fälle der Vaginalerytheme ausscheiden, bei welchen beiden andere

Verlaufsverhältnisse vorzuliegen scheinen, so beträgt bei einer durchschnittlichen Überdosis von $12^1/_2$ X die Latenzzeit 13,5 rund 14 Tage.

Was nun das Verhältnis von der Höhe des zu erwartenden Reaktionsgrades zu der Dosis und der Höhe der Dosis zur Latenzzeit angeht, so stimmen auch für unsere Fälle die von Kienböck aufgestellten Gesetze:

„Die Höhe des Reaktionsgrades für ein und dieselbe Hautstelle ist abhängig von der Menge des absorbierten Röntgenlichtes."

„Die Latenzzeit steht in einem gesetzmässigen Verhältnis zur absorbierten Röntgenstrahlenmenge, und zwar ist sie derselben umgekehrt proportional, d. h. je grösser die absorbierte Strahlenmenge ist, desto kürzer ist die Latenzzeit."

Die Latenzzeit in Beziehung zu der Dauer der Reaktion gebracht, ergibt entgegen der bisher aufgestellten Annahme, dass nämlich die Latenzzeit sich zur Dauer der Reaktion umgekehrt verhalte, ein anderes Resultat. Allerdings folgt einer kurzen Latenzzeit, im Durchschnitt 4 Tagen, eine lange Erythemdauer, im Durchschnitt 31 Tage, nun aber zeigt sich, dass eine mittlere Latenz, von im Durchschnitt $12^1/_2$ Tagen, eine relativ sehr kurze Dauer, nämlich durchschnittlich 15 Tage Erythemdauer zur Folge hat, während einer langen Latenzzeit von 18 Tagen im Durchschnitt eine wieder erheblich längere Reaktionsablaufzeit von 21 Tagen entspricht. Es verhalten sich also die Latenzzeiten in aufsteigender Reihe etwa wie 1 : 3 : 4, während sich die entsprechenden Reaktionsablaufzeiten wie $3 : 1^1/_2 : 2$ verhalten.

Was den Grad des Erythems zusammen mit den auftretenden Beschwerden betrifft, so geht aus unseren Untersuchungen die ebenfalls schon bekannte Tatsache zur Evidenz hervor, dass, je kürzer die Latenzzeit ist, desto stärker der Grad der Reaktion und der damit verbundenen Beschwerden ist. Wollen wir nun die

gefundenen Tatsachen für die Prognose einer auftretenden Reaktion zusammenfassen, so lauten sie:

Je grösser die absorbierte Strahlenmenge, desto kürzer die Latenzzeit, desto stärker die Reaktion und desto grösser der Beschwerdegrad und umgekehrt.

Die bis dahin angenommene Beziehung zwischen der absorbierten Strahlenmenge und Dauer der zu erwartenden Reaktion und der Latenzzeit müssen wir nach unseren Erfahrungen dahin modifizieren, dass wir sagen:

Ist die absorbierte Strahlenmenge gross, so ist die Latenzzeit kurz, der Beschwerdegrad gross, die Dauer der Reaktion lang. Wird die absorbierte Strahlenmenge kleiner, so wird die Latenzzeit länger, der Beschwerdegrad geringer, die Dauer der Reaktion kürzer bis zu einem gewissen Grade. Wird die absorbierte Strahlenmenge noch kleiner, so wird zwar die Latenzzeit weiterhin länger, aber die Dauer der Reaktion nimmt wieder zu, während der Beschwerdegrad weiter abnimmt.

Für die Prognose resultiert daraus, dass man bei relativ sehr langer Latenzzeit einen schwachen Grad der eintretenden Reaktion mit geringen Beschwerden, dagegen mit verhältnismässig langer Dauer erwarten muss.

Es folgt weiter aus unseren Untersuchungen, dass nach Applikation einer Erythemdosis noch 21 Tage nach der Bestrahlung ein Erythem auftreten kann. Ein Erythem, das 3—4 Tage nach einer Überdosierung auftritt, dauert nach unseren Erfahrungen 4—6 Wochen, ein solches nach 10—12 Tagen nur 2—3 Wochen, während eines, das 16, 18—21 Tage nach erfolgter Überdosierung einsetzt, etwa 3—4 Wochen dauert.

Der Höhepunkt des Erythems ist durchschnittlich nach 8 Tagen, vom Eintritt der Reaktion an gerechnet, erreicht.

Wir kommen nun im Folgenden zur Besprechung einmal der „Vorreaktionen“ und zum zweiten der Vaginal-

erytheme, die wir beide als andersartige Reaktionserscheinung von den typischen Formen der Röntgendermatitiden ausgeschieden haben. Wenn für die typische Röntgenreaktion die Latenzzeit, das Verhältnis von Latenzzeit zum Grad des zu erwartenden Erythems und der Beschwerdegrad charakteristisch sind, so stimmt dies nicht für diese beiden Reaktionsarten.

Vorreaktion.

Die Vorreaktion wurde 1903 von Holzknecht von der eigentlichen Röntgenreaktion abgegrenzt und definiert als eine kurz nach der Bestrahlung einsetzende eigentümliche Reaktion, die sich auch ihrem Verlauf nach wesentlich von der gewöhnlichen Röntgendermatitis unterscheidet. Von Kienböck, Freund, Schiff, Codmann, Oudin und anderen war schon vor der Mitteilung Holzknechts eine solche früh auftretende Reaktion beschrieben worden, wurde aber von ihnen nicht als eigene Erscheinung aufgefasst. Holzknecht führte nun aus, dass die Vorreaktion in die Prognose des Verlaufes der Reaktion Verwirrung bringe und die Reaktion selbst steigere. Er drückte sich folgendermassen darüber aus: „Die Vorreaktion, welche gelegentlich eine Stunde nach Bestrahlung mit Röntgenröhren auftritt, die einen starken violetten Belag besitzen, modifiziert die später auftretende echte Röntgenreaktion im Sinne der Verstärkung des Prozesses in den oberflächlichsten Schichten und wird vermutlich durch eine von den Röntgenstrahlen völlig verschiedene, ihrem Wesen nach bis jetzt unbekannte Strahlung erzeugt.“ Diese Erklärung wurde durch eine andere von Köhler verdrängt, der die von der Antikathode ausgehende Wärmestrahlung für die Vorreaktion verantwortlich machte. Eine dritte Erklärung brachte H. E. Schmidt in seiner Mitteilung über die „Frührötung“ nach Röntgenbestrahlung. Er nimmt an, dass die Frührötung auf einer besonderen Empfindlichkeit des Gefässsystems für Röntgenstrahlen beruht. Die Frühreaktion definiert er als eine aus Jucken und Brennen unmittelbar, eine Stunde oder

1 Tag oder 3—4 Tage nach der Bestrahlung einsetzende Hautrötung, die etwa 2—8 Tage besteht und der 8 bis 14 Tage später die typische Reaktion folge. Er kommt zu folgender Zusammenfassung: „Während die Röntgendermatitis in der Regel nicht eher als 8—14 Tage nach einer wirksamen Bestrahlung auftritt, zeigt sich bisweilen unmittelbar oder sehr bald nach einer relativ schwachen Bestrahlung ein Erythem. Diese Frühreaktion ist unabhängig von dem Alter der Röhren, denn sie tritt sowohl bei neuen, als auch bei alten violett gefärbten Röhren auf. Die Frühreaktion zeigt sich nur bei ganz bestimmten Individuen und tritt bei diesen — vorausgesetzt, dass die nötige Röntgenlichtmenge verabfolgt wurde — jedesmal auf. Offenbar beruht sie auf einer besonderen Empfindlichkeit des Gefässsystems für Röntgenstrahlen, wie sie ja auch für andere psychische, toxische und thermische Einflüsse erwiesen ist."

Die Erklärung Schmidts wird illustriert durch eine Mitteilung Holzknechts, dass er in zahlreichen Basedowfällen, wo doch ein ausserordentlich erregbares, empfindliches Gefässsystem besteht, Vorreaktionen beobachtet habe. Schwarz wies auf das im röntgenbestrahlten Gewebe entstehende, eingangs erwähnte Cholin als Ursache der Vorreaktion hin. Die Untersuchungen von Benjamin, von Reuss, Sluka und Schwarz selbst beweisen das Entstehen von Cholin in dem röntgenbestrahlten Gewebe und die entzündungserregenden Eigenschaften desselben werden ja durch die Choliniektionsexperimente dargetan. Nach der Ansicht von Schwarz übt das entstehende Cholin einen entzündlichen Reiz auf die Gefässe aus, was ein Erythem zur Folge hat; da Cholin ein flüchtiger Körper sei, wäre auch das Erythem nur von kurzer Dauer.

Holzknecht hat nun die Erklärung so zusammengesetzt, dass einmal zur Entstehung einer Vorreaktion ein erregbares Gefässsystem, zum zweiten eine be-

stimmte durch die Röntgenbestrahlung im Gewebe entstandene Cholinmenge vorhanden sein muss. Es lässt sich leicht annehmen, dass das Cholin auf besonders empfindliche Gefässe einen derartigen entzündlichen Reiz ausübt.

Nicht unerwähnt soll hier bleiben, dass man anfänglich der Frühreaktion eine so grosse Bedeutung zumass, dass man vorschlug, der eigentlichen Behandlung eine sogenannte „Probebestrahlung" vorausgehen zu lassen.

Unsere 3 Fälle sind nun kurz wiederholt folgende:

1. Fräulein Bö . . . . wurde in der dritten Serie vom 12. X. bis 18. X. in Dosen von $2^1/_2$ X, $1^1/_2$ X, $2^1/_2$ X und 4 X, zusammen also $10^1/_2$ X, überdosiert. Sofort am Abend der letzten Bestrahlung tritt unter leichtem Jucken eine geringe Rötung auf, die nach 2 Tagen verschwunden ist. Eine weitere Reaktion tritt nicht ein. Erythem Nr. 22.

2. Frau Schä . . . . wurde in der ersten Serie rechts und links überdosiert. Noch am Tag der Bestrahlung tritt beiderseits ein Erythem auf. Dieses Erythem ist nach 2 Tagen etwas schwächer geworden, um nach 5 Wochen in ein Combustio 2. Grades überzugehen. Erytheme Nr. 24 und 25.

3. Frau Ot . . . . wurde links abdominal mit $4^1/_4$ X und nach 18 Tagen Pause mit $6^1/_2$ X bestrahlt, auf welche hin am Tag der letzten Bestrahlung eine Rötung auftritt. Rechts abdominal werden $6^1/_4$ X und nach 17 Tagen Pause $3^1/_2$ X gegeben, die zugleich mit der anderen Seite am Tage nach der Bestrahlung eine Rötung zur Folge haben. An den folgenden Tagen nimmt die Rötung beiderseits ab. Nach 25 Tagen klagt Pat. über erhebliche stechende und brennende Schmerzen bei deutlicher Rötung und Schwellung der bestrahlten Hautpartien. Erytheme 1. Grades, die nach 4 Wochen abgeklungen sind. Erytheme Nr. 50 und 51.

Bei allen 3 Patientinnen kommt das Atypische der Reaktion zum Ausdruck. Während wir es im 1. Fall mit einem jener Fälle zu tun haben, die Oudin als sehr häufig bezeichnet und dem keinerlei Bedeutung beizumessen ist, wird doch der 2. Fall durch den unerwarteten Übergang in eine Combustio 2. Grades ebenso wie der dritte für die, für die Praxis daraus folgende Überlegung wichtig. Die Höhe der Dosis steht zu dem Grade und der Dauer des folgenden Erythems in keinem Verhältnis und in beiden Fällen scheint der von Holzknecht damals aufgestellte Satz neue Stützen zu erhalten, dass nämlich die Vorreaktion die eigentliche Röntgenreaktion im Sinne der Verstärkung des Prozesses in den oberflächlichen Schichten modifiziert. Trotz der besonders bei der zweiten Patientin bedrohlich aussehenden Reaktion geht die Heilung relativ rasch und unerwartet günstig vor sich.

Allgemein ergibt sich: Tritt nach erfolgter Überdosierung kurz nach der Bestrahlung ein Erythem auf, so kann dasselbe noch nach 5 Wochen in eine Reaktion eines höheren Grades übergehen.

In keinem unserer mitgeteilten Fälle wurde zufälligerweise noch eine weitere X-Strahlendosis appliziert, sodass wir die von H. E. Schmidt gemachte Beobachtung, dass bei solchen Individuen, die einmal eine Frühreaktion aufgewiesen hätten, jedesmal bei genügend grosser X-Strahlenapplikation wieder eine solche aufträte, hier ebenfalls bestätigen könnten.

Vaginal-Erytheme.

Die zweite Gruppe von Röntgenreaktionen, die in ihrem Auftreten und Verlauf von der typischen Röntgendermatitis abweichen, sind die Vaginalerytheme. Es ist hier das erste Mal, soweit uns bekannt ist, dass ein Röntgenerythem der Vagina mitgeteilt wird. Anhangsweise soll ebenfalls zum ersten Male über ein von uns beobachtetes Erythem der Vulva berichtet werden. In der Radiotherapie gynäkologischer Leiden wurde natürlich die Vulva und besonders die Vagina,

als die dem zu bestrahlenden Gebiet nächstliegenden Punkte, der Bestrahlung ausgesetzt. Die klinischen Resultate haben diese Art und Weise der Strahlenapplikation nicht nur gerechtfertigt, sondern geradezu als wirksamste erkennen lassen. Demzufolge hatte man das Bestreben, möglichst viel auf diesem Wege zu geben, was trotz aller Vorsicht mit der Dosierung zu Überdosierungen führen musste, zumal hier ganz andere histologische Verhältnisse vorliegen.

Die Fälle sind folgende:

1. Frau Schä . . Die Überdosierung mit 16—20 X erfolgt am 9. IX. 10. Am 5. XI. 10, also beinahe 2 Monate nach der Überdosierung wird über Brennen in der Scheide geklagt. Die vordere Scheidenwand zeigt sich an einer kleinen, die hintere Scheidenwand an einer grösseren Stelle umschrieben gerötet, die Follikel sind geschwollen. Am 1. XII. 11 kommt beim Tupfen Blut. Die Follikel sind noch immer stark geschwollen, es besteht blutig-bräunlicher Ausfluss, aber ohne Schmerzen. Am 3. III. 11 besteht der blutigwässrige Ausfluss noch; es ist noch immer eine Kolpitis granularis vorhanden. Eine vaginale Bestrahlung ist Ende März, also zirka 5 Monate seit dem Auftreten, nahezu 7 Monate seit der Überdosierung noch nicht möglich. Erythem Nr. 26. Therapie: Borsäureglobuli. Scheidenspülungen.

2. Frau He . . . . . erhält am 2. XI. 10 vaginal 10 X. Nach Ablauf von zirka 6 Wochen ist die Portio stark gerötet, die Papillen bluten beim Tupfen. Es besteht starker, leicht ätzender, blutig schleimiger Ausfluss. Brennen in der Scheide wird besonders bei längerem Gehen geklagt. Nach zirka 4 Monaten ist der Höhepunkt erreicht. Die genaue Dauer ist wegen Wegreisens der Patientin nicht festzustellen, jedenfalls mehr als $4^1/_2$ Monate. Eine erneute vaginale Bestrahlung war, solange die gynäkologische Behandlung dauerte, nicht möglich. Erythem Nr. 19. Therapie: Borsäureglobuli; Borsäurespülung.

3. Frau D . . . . . wurde vaginal am 7. XII. 10 mit 10 X und schon am 21. XII. wieder mit 6—8 X bestrahlt, worauf nach 2 Monaten ein Erythem der Portio zu konstatieren ist. Die Portio ist angeschwollen und lebhaft rot gefärbt. Es besteht bräunlich blutiger Ausfluss, der leicht ätzenden Charakter zeigt und mit unterschiedlich starken Schleimabgängen vermischt ist. Es wird über starkes Brennen in der Scheide geklagt, das besonders beim Sitzen und längerem Gehen sehr lästig ist. Dauer mehrere Monate. Erythem Nr. 40. Therapie: Globul. vaginal. und Scheidenspülungen mit Borsäure.

Vulvar-Erythem: Bei derselben Frau D. wurde am 14. I. 11 die Erythemdosis 10 X bei der Bestrahlung der Vulva erreicht, auf welche hin nach 16 Tagen, also am 30. I. ein deutliches Erythem entsteht. Die Vulvarhaut ist hellrosa gefärbt, zeigt eine leichte Turgeszenz und ist berührungsempfindlich. Besonders durch das Jucken wird Patientin heftig gequält; das Brennen und die Schmerzen sind wenig erheblich. Nach 6—8 Tagen ungefähr ist der Höhepunkt erreicht. Von jetzt ab klingt das Erythem ab und ist etwa am 20. II. 11, also nach 3 Wochen, verschwunden. Erythem Nr. 41.

Für die Annahme, dass es sich in den mitgeteilten 3 Fällen tatsächlich um durch die Röntgenbestrahlung hervorgerufene vaginale Erytheme handelt, spricht der Befund genau umschriebener entzündlicher Partien von Form und Grösse der Öffnung des verwendeten Bleiglasspekulums, ferner das Fehlen jeglicher Anhaltspunkte für eine Erkrankung anderer Ursache.

Von den typischen Röntgenreaktionen unterscheiden sich die Vaginalerytheme dadurch, dass bei ihnen nach einer langen Latenzzeit — nach unseren Beobachtungen beträgt sie 6 Wochen resp. 2 Monate, eine Zeit, die, wie wir gleich ausführen, nicht als absoluter Wert ohne weiteres zu rechnen ist — eine rel. heftige Reaktion mit erheblichem Beschwerdegrad und ausserordent-

lich langwierigem Verlauf auftritt. Für diesen atypischen Ablauf der Röntgenreaktionen in der Vagina muss wohl der von der Oberflächenhaut gänzlich verschiedene anatomische Bau der Haut der Vagina als Schleimhaut verantwortlich gemacht werden. Kienböck hat in seinem Vortrage „Über die Einwirkung des Röntgenlichtes auf die Haut“ im Jahre 1900 ganz allgemein den Satz aufgestellt: „Schleimhäute reagieren stärker, als die andere Haut“. Dies scheint sehr plausibel zu sein, wenn man die in der Hauptsache als Schutzorgan mehr oder weniger derbe Oberflächenhaut mit der drüsen-, gefäss- und nervenreichen, lockeren, zartgebauten Schleimhaut vergleicht. Es ist leicht denkbar, dass besonders der Gefässreichtum die Schleimhäute den Röntgenstrahlen gegenüber empfindlich macht. Gewährt uns nun bei der Oberflächenhaut, die durch eine Compression mittels unserer Blende mit untergelegtem Loofahschwamm erzeugte Anämie einen gewiss nicht geringen Schutz, so müssen wir bei unseren vaginalen Bestrahlungen hierauf verzichten; dieser Umstand lässt die Vaginalbestrahlung ganz besonders erythemgefährlich erscheinen.

Aus diesem Grund sind wir bei allen unseren vaginalen Bestrahlungen stets sehr vorsichtig mit der Dosierung zu Werke gegangen und haben uns im Allgemeinen mit der Erreichung von mittelhohen Dosen begnügt. Was die lange Latenzzeit angeht, so ist sie in manchen Fällen vielleicht nur eine scheinbare, da es sehr wohl denkbar ist, dass z. B. bei Myomkranken, die oft an einem dauernden bräunlichblutigen Ausfluss leiden, bei sehr unbedeutenden anfänglichen Beschwerden, der Eintritt einer vaginalen Reaktion übersehen wurde. Für den ausserordentlich langwierigen Verlauf der eingetretenen Kolpitis sind vielleicht die Röntgenstrahlen allein nicht verantwortlich zu machen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass bei einer Bakterienflora, wie sie die Scheide beherbergt, zu dem Erythem der

Vaginalschleimhaut eine Mischinfektion hinzutritt, deren Folge dann eine derartig langwierige Kolpitis mit „leicht ätzendem“ Ausfluss sein kann.

Aus dem dritten angeführten Fall geht hervor, dass bei vaginaler Bestrahlung bei erreichter Erythemdosis 14 Tage nicht zur Schonung genügen und eine hiernach applizierte Dosis von 6—8 X ein Vaginal-Erythem zur Folge haben kann. Ist, wie in unseren ersten beiden Fällen, eine vaginale Überdosierung erfolgt, so ist noch nach anscheinend 2 Monaten die Möglichkeit eines Auftretens einer Vaginalreaktion vorhanden.

Schliessen wir hier noch einige Bemerkungen zu dem oben mitgeteilten Fall des Vulvarerythems an, so ist zunächst zu sagen, dass wir hierfür wie bei dem Vaginalerythem nicht den zahlenmässigen Schluss ziehen dürfen, dass, weil nur eine von 173 bestrahlten Patientinnen eine Vulvarreaktion aufwies, diese selten, und die Vulva relativ unempfindlich sei. Im Gegenteil sind wir der Ansicht, dass die Vulva eine relativ hohe Empfindlichkeit den X-Strahlen gegenüber besitzt, und haben eben aus diesem Grunde nur relativ selten von der vulvaren Bestrahlung Gebrauch gemacht. Wenn wir sie aber anwandten, so applizierten wir nur mittlere Dosen und zwar deshalb, weil von sensiblen Patientinnen öfters nach vulvaren Bestrahlungen über Juckreiz geklagt wurde, ohne dass eine Veränderung im Sinne eines Erythems nachweisbar gewesen wäre. Diese relativ erheblichen Beschwerden bei einer überhaupt nicht sichtbaren Reaktion, oder, wie in unserem mitgeteilten Fall, bei geringfügigen äusseren Befunde sind das atypische der Vulvarreaktion. Im übrigen zeigt sie einen der gewöhnlichen Reaktion ziemlich ähnlichen Verlauf, so dass es hier unnötig erscheint, weiter darauf einzugehen.

2. Fälle indirekter absoluter Überdosierung.

Wir kommen nun zur Gruppe der Fälle von Überdosierung, bei welchen zwischen der Erythemdosis und

dem Eintritt einer Reaktion eine weitere Dosis appliziert, also indirekt absolut überdosiert wurde. Es sind dies 17 Fälle, und zwar die Erytheme Nr. 3, 4, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 28, 29, 36, 37, 56, 58.

Es wurde bei der Überdosierung, also bei der als ersten gerechneten Dosis, 2 mal 16 X, 9 mal 11—15 X und 6 mal die Erythemdosis 10 X erreicht. Eine zweite bezw. dritte Dosis wurde nach einer Pause von 12 bis zu 20 Tagen appliziert.

Sehen wir diese Fälle auf ein festes Abhängigkeitsverhältnis von der Überdosierung, der Pause einerseits, zur zweiten Dosis und der Latenz des Erythems andererseits, hin durch, so ergibt sich folgendes: Für den Grad der nachfolgenden Reaktion scheint die Höhe der Überdosierung in erster Linie massgebend zu sein, so dass im allgemeinen auf eine Erythemdosis eine mittelstarke, auf eine hohe Überdosierung eine starke Reaktion folgt. Erst als zweiter massgebender Faktor muss die Zahl der Tage angenommen werden, die zwischen der Überdosierung und der zweiten Dosis liegen. Wenn wir uns vorstellen, dass nach Applikation einer Erythemdosis oder einer Überdosierung der Haut eine gewisse Zeit zur Erholung, gewissermassen zur Bewältigung der in ihr aufgesammelten schädlichen Stoffe gewährt werden muss, so ist es leicht einzusehen, dass je früher eine neue Bestrahlung stattfindet, desto leichter ein Erythem einsetzt. Die nun applizierte zweite Dosis ist, wie aus unseren Beobachtungen hervorgeht, für die einsetzende Reaktion und deren Verlauf weniger bestimmend, als dies anfänglich erscheinen möchte. Allerdings lässt sich im grossen und ganzen folgern, dass auf eine relativ hohe zweite Dosis bezw. Überdosis eine starke, auf eine relativ niedrige Dosis eine mittlere Reaktion folgt, doch haben wir in 2 Fällen auf eine relativ recht geringe und in 3 Fällen auf eine mittlere Dosis ein starkes Erythem auftreten sehen. Es sind dies die Fälle Nr. 3, 4 und mit mittlerer Dosis die Fälle Nr. 7, 8 und 36.

Was nun in letzter Linie die Latenzzeit, also die Zeit zwischen der letzten Bestrahlung und dem Auftreten des Erythems, angeht, so lässt sich das, was oben nach einfacher Überdosierung für die Prognose gesagt wurde, hierauf ohne weiteres anwenden. Wir haben in 3 Fällen relativ kurze Latenzzeiten, 1—5 Tage, und schwache Reaktion gesehen und nach 12, 20, ja 22 Tagen nach der letzten X-Strahlenapplikation noch starke Reaktionen beobachtet. Im Durchschnitt ergab sich: Wird 19 Tage nach einer Erythemdosis eine neue Dosis von 9 X appliziert, so tritt nach einer Woche ein mittelstarkes Erythem auf. Diese Verhältnisse gehen am deutlichsten aus der Zusammenstellung von 6 Fällen, Nr. 4, 8, 9, 16, 29, und 36, hervor. Es wurde zufällig in allen 6 Fällen 16 Tage nach erfolgter Überdosierung eine neue Dosis appliziert, auf welche nach verschieden langer Zeit die Reaktionen einsetzten.

Diese Gleichwertigkeit der Anzahl Tage, die von erfolgter Überdosierung bis zu der zweiten Bestrahlung verstrichen sind, setzt uns in den Stand, die anderen Werte miteinander zu vergleichen. Parallel mit der Kurve der Überdosierung in der ersten Dosis geht der Grad der Reaktionen, während die zweiten Dosen nur im grossen ganzen, die Latenzen garnicht in abhängige Beziehungen mit denselben gebracht werden können.

Daraus folgt nun praktisch allgemein:

Wird nach erfolgter Überdosierung in zu kurzer Zeit, jedenfalls noch innerhalb des 20. Tages, eine neue X-Strahlendosis appliziert, so kann noch nach einer Latenzzeit bis zu 22 Tagen eine Reaktion erfolgen, deren Grad abhängig ist von der Höhe der Überdosis und der Zeitdauer von der Überdosierung bis zu der dieser folgenden Bestrahlung. Dies letztere Verhältnis ist ein reziprokes, d. h. je grösser die Überdosis und je kleiner die Zeitdauer bis zur neuen Bestrahlung,

desto stärker ist die Reaktion. Die Dauer der Latenzzeit ist für die Prognose nicht direkt anwendbar. Die Höhe der zweiten Dosis ist, insofern sie die Erythemdosis nicht erreicht, nahezu bedeutungslos für die Prognose der eintretenden Reaktion.

Nur ganz kleine Dosen, wie sie aber praktisch hier keine Bedeutung haben können, scheinen nach Ablauf von mindestens 16 Tagen keine Reaktionen mehr auslösen zu können. Es empfiehlt sich also mit der Applikation einer neuen Dosis bis zu 9 X nach erfolgter Überdosierung zum mindesten 3 Wochen zu warten. Hat man andererseits nach erfolgter Überdosierung innerhalb dreier Wochen eine neue Applikation bis zu 9 X vorgenommen, so kann noch nach weiteren 22 Tagen, also etwas mehr als 3 Wochen ein Erythem auftreten.

Aus weiteren 4 Fällen lernen wir folgendes: hat man innerhalb 3 Wochen nach erreichter Erythembezw. Überdosis erst eine, dann eine neue Dosis appliziert, also mit der Überdosis die dritte, so kann insofern diese dritte Dosis innerhalb 3 Wochen von der zweiten Dosis an gerechnet, liegt, eine Reaktion auftreten. Diese dritte Dosis kann auch sehr gering, also etwa 2—2½ X sein, um doch eine nach rel. kurzer Latenz mittelstarke bis starke Reaktion hervorzurufen. Es genügen demzufolge bei einer Überdosierung drei Wochen Schonzeit; hat man aber noch vor Ablauf dieser 3 Wochen eine neue Dosis appliziert, und entgegen unseren obigen Folgerungen nach weniger als 3 Wochen, nach welchen noch eine Reaktion auftreten kann, eine weitere Dosis, so kann nach kurzer Latenz ein Erythem eintreten. Hat also, mit anderen Worten, nach erfolgter Überdosierung innerhalb 3 Wochen eine neue X-Strahlenapplikation stattgefunden, so muss man mit einer weiteren Bestrahlung länger als 3 Wochen, also etwa 4 Wochen zuwarten, da sonst jede weitere kleine Dosis ein Erythem zur Folge haben kann.

Dieselbe Hautstelle erträgt unter bestimmten Umständen erst eine Erythemdosis, dann eine vor Ablauf von 3 Wochen applizierte zweite Dosis von mittlerer Höhe, während eine dritte in gleichem Zeitabstand applizierte kleine Dosis nicht mehr ertragen wird. Dies weist auf eine Sensibilisierung hin, wenngleich hier durch die Überdosierung abnorme Reaktionsverhältnisse geschaffen sind, so dass wir für die Darstellung des Sensibilisierungsbegriffes andere Fälle zusammenstellen müssen, wie wir dies an anderer Stelle dieser Arbeit tun werden.

Gruppe B.

Fälle, bei welchen nicht überdosiert wurde.

I. Fälle bei Überempfindlichkeit der Haut den Röntgenstrahlen gegenüber.

Wir kommen nun zur Besprechung der 24 restlichen Fälle der Gruppe B, bei welchen die Erythemdosis 10 X nicht erreicht wurde, und trotzdem eine Reaktion eintrat. Wenn auch, wie wir aus unseren bisherigen Erörterungen gesehen haben, für die normale Haut die Erythemgrenze eine ziemlich scharfe ist, sodass auf der einen Seite $9^1/_2$, ja $9^3/_4$ X ohne eine Reaktion ertragen werden, während andererseits 10 X und $10^1/_2$ X schon ein Erythem zur Folge haben, so gibt es doch zweifellos Schwankungen bei im allgemeinen durchaus normaler Hautbeschaffenheit. Es wurden einige Fälle auch von uns beobachtet, bei welchen Überdosierungen von 12 X und mehr anstandslos ertragen wurden, während umgekehrt für viele Individuen 8 und 9 X schon Reaktionen hervorzurufen imstande waren.

Es handelt sich in diesen letzteren Fällen wohl um eine mehr oder weniger hohe Überempfindlichkeit den X-Strahlen gegenüber bis zur ausgesprochenen Idiosynkrasie, von welcher in den letzten Röntgenkongressen von verschiedenen Seiten wieder Mitteilung

gemacht wurde. Es ist eine bekannte Tatsache, dass bestimmte Individuen gegen verschiedene Strahlen, z. B. des Sonnenlichtes eine übergrosse Empfindlichkeit haben. So sind besonders Personen mit blondem Haar und blauen Augen, und die seltenen Albinos, vielleicht infolge ihres Pigmentmangels, in dieser Art empfindlich zu nennen. Wir haben bei allen unseren Patientinnen auf Augen- und Haarfarbe geachtet, um eventuell diese als Hinweis auf eine besonders grosse Hautempfindlichkeit gegenüber den Röntgenstrahlen benützen zu können und lassen im Folgenden unsere Befunde folgen. Von unseren 27 Erythempatientinnen waren:

nach Haarfarbe

blond 12, rotblond 1, schwarz 8, braun 6;

nach Augenfarbe

blau 11, schwarz 7, braun 6, grau 2, grün 1.

Ohne aus diesen wenigen Zahlen ingendwelche bindende Schlüsse ziehen zu wollen, sei nur festgestellt, dass unter den mit Erythem reagierenden Patientinnen tatsächlich diejenigen mit blondem Haar und blauen Augen in der Mehrzahl sind.

Unsere restlichen 24 Fälle von Erythemen, ohne dass eine Überdosierung erfolgt wäre oder die Erythemgrenze 10 X erreicht wurde, sind folgende: Nr. 6, 10, 11, 12, 14, 20, 23, 30, 34, 35, 42, 43, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 61, 62.

Keineswegs soll nun für diese alle eine niedrigere Erythemgrenze angenommen und sie von diesem Gesichtspunkte aus hier betrachtet werden. Es scheinen in 12 Fällen andere Gründe für das Auftreten einer Reaktion verantwortlich gemacht werden zu müssen, während wir in 12 von den 24 Fällen tatsächlich die gegebenen hohen Dosen, wenngleich sie unter der gewöhnlich gültigen Erythemgrenze blieben, als Ursache der eingetretenen Reaktionen annehmen.

Diese letzteren 12 Fälle sollen uns hier zunächst beschäftigen; es sind die Fälle Nr. 6, 12, 14, 23, 35, 42, 43, 46, 47, 48, 59, 61. Es ist hiervon die X-Dosis $9^3/_4$ X in 2, $9^1/_2$ X in 1, 9 X in 5 und $8^1/_2$ X in 3 Fällen für den Eintritt des Erythems verantwortlich zu machen. In allen diesen Fällen ist eine besondere Anomalie der Haut nicht zu erkennen und als solche für eine anormale Reaktion anzusprechen. Wie an anderer Stelle noch angeführt wird, sind in einigen der aufgeführten Fälle auch andere Erklärungen für den Eintritt einer Reaktion diskutierbar; dieselben werden aber der Vollständigkeit wegen hier mit eingerechnet.

a) Fälle relativer Überdosierung bei sonst normaler Hautbeschaffenheit

Analog den obigen Ausführungen unterscheiden wir auch hier am besten die Fälle von Reaktionen, bei welchen nach erfolgter relativer Überdosierung bis zum Eintritt der Reaktion nicht mehr bestrahlt wurde, von denen, bei welchen nach der Überdosierung bis zum Auftreten des Erythems noch eine Sitzung stattgefunden hat. Zu den ersteren, den Fällen direkter relativer Überdosierung, gehören 6 Fälle, und zwar die Fälle Nr. 12, 23, 35, 46, 48, 59. Für sie lassen sich unsere obigen Ausführungen über die direkten Überdosierungen, als welche hier die Dosen von $8^1/_2$ X bis $9^3/_4$ X anzusprechen sind, ohne Änderung anwenden. Ein Beweis dafür, dass bei sonst normalen Verhältnissen nur eine Empfindlichkeit gegenüber relativ hohen X-Dosen vorliegt. Die längste Latenzzeit beträgt hier 17 Tage.

1. Fälle direkter relativer Überdosierung.

Die zweite Gruppe von Fällen, bei welchen nach erfolgter hoher Dosis, hier gleich Überdosis, vor dem Auftreten einer Reaktion nochmals bestrahlt wurde oder mit andern Worten indirekt relativ überdosiert wurde, sind die restlichen 6 Fälle, und zwar Nr. 6, 14, 42, 43, 47, 61.

2. Fälle indirekter relativer Überdosierung.

Auch hier haben die oben von uns für Applikationen von X-Strahlen noch innerhalb 3 Wochen nach erfolgter Überdosierung, hier relativer Überdosierung, aufgestellten Sätze volle Gültigkeit. Von 2 Erythemen,

nämlich den Fällen Nr. 10 und Nr. 62, ist es fraglich, ob sie hier unter diese Fälle, die schon für hohe Dosen bei sonst normaler Hautbeschaffenheit empfindlich sind, eingereiht oder besser unter die im folgenden noch zu besprechenden Gruppen aufgenommen werden sollen.

Im Fall Nr. 10 folgt auf $8^3/_4$ X nach 3 Tagen ein Erythem. Es kommt hier als andere Ursache der zu kurze Abstand zwischen den Serien in Betracht, also eine kumulative Wirkung der Röntgenstrahlen, wie unten besprochen werden wird.

In Fall Nr. 62 kann an eine sympathische Erkrankung gedacht werden, was unten ausführlich dargelegt wird, wenn wir nicht die applizierten 9 X für das Erythem, das nach 6 Tagen einsetzt, verantwortlich machen wollen.

In allen diesen aufgeführten Fällen liegt, wie hier ausdrücklich noch einmal betont werden soll, kein Grund zur Annahme einer abnormen Hautbeschaffenheit vor und trotzdem zeigt sich eine erhöhte Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen.

b. Fälle relativer Überdosierung bei abnormer Hautbeschaffenheit.

Wir kommen nun im folgenden zu der Besprechung solcher Fälle, bei welchen auf Grund der anamnestischen Erhebungen ein pathologischer Zustand der Haut vorauszusetzen, und aus diesem Grunde eine abnorme Empfindlichkeit den X-Strahlen gegenüber zu erwarten ist.

Es sind dies die Erythemfälle Nr. 30, 50, 51, 52, 53 und 54. Es handelt sich um 3 Patientinnen, deren anamnestische Angaben und Status über die Hautbeschaffenheit hier nochmals kurz angeführt werden sollen.

1. Fall Nr. 30. Frau Bi . . . Die Haut des Abdomens ist weik und schlaff und ausserordentlich dünn. Sie weist sehr zahlreiche Striaenarben auf. Im oberen Brustbereich besteht zurzeit eine Akne vulgaris. Patientin gibt an, „sehr empfindliche Haut“ zu haben und wegen „Hautunreinheit“ früher wiederholt in ärztlicher Behandlung gestanden zu haben.

2. Fall Nr. 50 und 51. Frau Ot . . . . . Die Haut des Abdomens ist schlaff und sehr welk. Patientin gibt eine „sehr grosse Empfindlichkeit der Haut im allgemeinen“ an, auch litt Patientin wiederholt an Ekzemen und anderen ihr unbekannten Hautaffektionen. Vor Beginn der Behandlung wird wegen des damals bestehenden abnormen Hautzustandes der Hautspezialist zu Rate gezogen, der ein jedenfalls in der Abheilung begriffenes Erythema nodosum diagnostiziert, was aber keinen Grund gegen eine Röntgenstrahlenbehandlung bilde.

3. Fall Nr. 52, 53 und 54. Fräulein Ze . . . Die Haut ist gespannt. Eine Hautaffektion ist augenblicklich nicht nachweisbar, doch soll schon wiederholt ein pustulöser Ausschlag bestanden haben. Es wird grosse Empfindlichkeit der Haut gegen Einwirkung von Wasser und Sonne angegeben.

Wir haben auch hier direkt nach der als Ursache des Erythems anzusprechenden Dosis erfolgende Reaktionen einerseits, und solche andererseits, bei welchen nach einem bestimmten Zeitinterwall eine weitere kleinere Dosis appliziert wurde, die dann die Reaktion zur Folge hat. Es ist bei den vorliegenden abnormen Verhältnissen nicht mit Sicherheit zu entscheiden, welche der beiden Dosen in letzterem Falle die eigentliche Ursache der Reaktion war. Die naheliegendste Erklärung ist folgende: Die erste Dosis wirkt trotz ihrer relativ geringen Höhe — das höchste sind 8 X — wie bei der normalen Haut eine Erythemdosis, und die im Abstand von 15, 16 und 18 Tagen applizierte zweite Dosis hat, da sie noch innerhalb der nötigen 3 Wochen Schonzeit liegt, ein Erythem zur Folge. Dass bei pathologischer Hautbeschaffenheit eine Sensibilisierung eintritt, scheint aus den Fällen 53 und 54 hervorzugehen. In beiden Fällen werden 8 X zum erstenmal ertragen, ohne innerhalb 14 Tagen eine Reaktion hervorzurufen. Die nach 15 Tagen verabfolgten 8 X haben nach 8 bezw. 9 Tagen

ein Erythem zur Folge. Dagegen lässt sich allerdings einwenden, dass 15 Tage nach erfolgter Überdosierung eine neue Überdosierung erfolgt ist, falls man 8 X als die Erythemdosis für diesen Fall auffasst.

Die Grade der Reaktionen sind durchweg erheblich, ebenso die Beschwerden bei rel. langer Reaktionsablaufzeit. Daraus folgt praktisch, dass eine pathologische Hautbeschaffenheit die Erythemgrenze herabsetzt und wir bei therapeutischen Bestrahlungen in solchen Fällen nur Mitteldosen applizieren dürfen. Ist es fraglich, ob eine anormale Hautbeschaffenheit vorliegt, so scheint es jedenfalls geraten, auf die erste Dosis eine Latenzzeit von 3 Wochen abzuwarten. Die Latenzzeit scheint in genanntem Fall verkürzt zu sein, die längst beobachtete beträgt 16 Tage. In allen anderen Fällen tritt 1, 3 oder 8 Tage nach der betreffenden Bestrahlung die Reaktion ein. Wir fassen zusammen und sagen:

Bei pathologischer Hautbeschaffenheit wird die Erythemgrenze herabgesetzt, die Latenzzeit scheint verkürzt, der Grad, die Dauer und die Beschwerden relativ vermehrt.

Wir kommen nun zur Besprechung der Fälle Nr. 20, 34 und 57. Es ist für keinen dieser Fälle eine Überdosierung oder eine abnorme Hautbeschaffenheit, die eventuell auch ohne sichtbare Affektion bestände, als Ursache des Erythems anzusprechen. In allen 3 Fällen wurden erst hohe Dosen $9^1/_4$, $9^1/_2$ ja 10 X ohne Reaktion ertragen und nach langer Pause hat eine niedrigere Dosis in einem Falle sogar erst eine zweite Dermatitis zur Folge. Zur Erklärung der eingetretenen Reaktionen können nun verschiedene Gründe angeführt werden, es kann sich um eine Sensibilisierung der Haut, eine Kumulation der Röntgenstrahlen, oder um eine Strahlenaustrittswirkung und vielleicht um eine Art von sympathischer Reaktion handeln. Wenn

wir auch im Vorhergehenden die Fälle ihrer wahrscheinlichen Ursache nach in die beschriebenen Gruppen eingeteilt und untergebracht haben, so ist dennoch im einen oder anderen Falle einer der jetzt zu beschreibenden Ursachen für sie gewissermassen differentialdiagnostisch in Rechnung zu ziehen. Wir werden also im Folgenden zur Besprechung einzelne dieser Fälle heranziehen.

II. Fälle bei Sensibilisierung der Haut gegen Röntgenstrahlen.

Was verstehen wir nun unter Sensibilisierung der Haut gegen Röntgenstrahlen? Es wurde schon frühzeitig, lange bevor die Röntgenstrahlen in die Therapie eingeführt wurden, an Tierversuchen erwiesen, dass eine Gewöhnung der tierischen Gewebe an die X-Strahlen-Absorption nicht eintritt. Im Gegenteil konnte festgestellt werden, dass mit zunehmender Bestrahlung eine immer grössere Empfindlichkeit den Strahlen gegenüber auftritt, so nämlich, dass Dosen, die anfangs ohne irgendwelche Reaktion ertragen wurden, später, unter gleichen Bedingungen appliziert, imstande waren, eine Reaktion hervorzurufen. Plötzlich trat bei ganz gleicher Versuchsanordnung und gleichen Dosen eine Verbrennung auf, so dass man eine kumulative Wirkung der X-Strahlen oder eine Sensibilisierung der Haut gegen diese annehmen musste. Die Begriffe, Kumulation und Sensibilisierung wollen wir auseinanderhalten. Bei der Kumulation im pharmakologischen Sinne ist die zur Unschädlichmachung einer bestimmten Dosis nötige Zeit noch nicht verstrichen, wenn schon wieder eine neue Dosis verabreicht wird, so dass eine Ansammlung der nicht ausgeschiedenen Stoffe entsteht, die bei einem gewissen Grade ihre Wirkung in Gestalt einer Reaktion geltend machen. Wird dem Organismus Zeit gelassen, die Schädigungen einer bestimmten Dosis fortzuschaffen, ehe eine neue Dosis verabreicht wird, so tritt keine Reaktion auf. Dies scheint sich zunächst mit dem Begriff Sensibilisierung zu decken. Wir verstehen ja hierunter die zunehmende Empfindlichkeit

des Organismus einem bestimmten Reiz gegenüber. Es wird also bei der Kumulation der betreffende Organismus ebenfalls vorübergehend sensibilisiert, indem er in einem gewissen Stadium empfindlicher wird gegen erneute Dosen. Der Unterschied liegt nun aber im Verhältnis der Zeit, in der die Dosen appliziert werden, zu der Höhe derselben. Bei der Kumulation ist dies eine bestimmte berechenbare Grösse, bei der wir, vorausgesetzt, wir kennen die für eine Dosis nötige Ausscheidungs-, besser eigentlich Bewältigungszeit, genau den Eintritt einer Reaktion voraussagen können. Anders bei der Sensibilisierung. Hier wird eine Dosis von bestimmter Höhe zunächst appliziert und nach einer Zeit, die erfahrungsgemäss weitaus gross genug ist, um die durch die erste gesetzte Schädigung wieder auszugleichen, eine zweite gleich grosse. Diese wird nun bei gleichen Bedingungen — bei der Kumulation sind durch die noch nicht abgeklungenen Veränderungen, welche die erste Dosis hervorgebracht hat, ungleiche Bedingungen vorhanden — nicht mehr ohne eine Reaktion ertragen. Ja sogar eine bedeutend kleinere Dosis wird jetzt plötzlich nicht mehr ertragen. Dies nennen wir Sensibilisierung.

Zum Beweise, dass eine Sensibilisierung der Haut für Röntgenstrahlen besteht, ziehen wir die Fälle Nr. 59, 23, 37, 57, 34, 61 heran. Die Fälle 57 und 34 werden hier zum ersten Male besprochen. In diesen 5 Fällen wurde die erste Dosis ohne Reaktion ertragen. Da wir nach unseren obigen Ausführungen bei sonst normaler Haut selbst nach einer Überdosierung nach 3 Wochen spätestens eine Reaktion zu erwarten haben, so geht aus den im vorliegenden Falle eingeschaltenen Pausen hervor, dass wir eine Schädigung von der ersten Dosis nicht mehr mit in Rechnung zu ziehen brauchen. In keinem der aufgeführten Fälle liegt eine abnorme primäre Hypersensibilität gegen Röntgenstrahlen vor, wie aus anderen vorher applizierten Dosen hervorgeht.

Es folgt nun die zweite Dosis, die mit der ersten gleichhoch oder sogar kleiner ist, und in vier von fünf Fällen in sehr viel vorsichtigeren und kleineren Dosen als die erste verabfolgt wurde. Diese zweite Dosis hat nun ein Erythem zur Folge. Die Haut ist also anscheinend für Röntgenstrahlen sensibilisiert worden.

Wir können, wie es mit einigen dieser Fälle oben geschehen ist, sie auch zu denjenigen rechnen, bei welchen die Erythemgrenze eine niedrigere zu sein scheint, zumal es sich um recht hohe Dosen von $8^1/_2$, 9 und $9^1/_2$ X handelt. Zu diesem Falle müssen wir, da durchweg die zweiten Dosen gleichhoch, ja sogar kleiner sind, als die ersten, annehmen, dass die betreffende erste Dosis zunächst wie von jeder anderen normalen Haut vertragen wurde und erst beim zweiten Male jenseits der Erythemgrenze zu liegen kam. Nehmen wir aber an, dass überhaupt die Erythemgrenze tiefer liegt, so ertrug die Haut das erste Mal die Erythemdosis, das zweite Mal nicht mehr, also in jedem Falle eine deutliche Sensibilisierung.

Noch eine weitere, wichtige Tatsache geht aus der Betrachtung dieser Fälle hervor. In 3 Fällen, Nr. 57, 59, 61 wurden 2 gleichgrosse Dosen bei ein und derselben Patientin und unter sonst gleichen Bedingungen in verschieden grossen Dosen gegeben. Wir werden unten noch im Zusammenhang über das Verhältnis von Höhe und Zeit der Dosierung reden und wollen hier nur einen kurzen Hinweis in diesem Sinne geben.

Da die zweiten Dosen in kleineren Raten und längeren Zeiten appliziert wurden, bei sonst gänzlich gleichen Bedingungen, ist nun folgendes nur möglich, entweder

a) die Haut ist so empfindlich für X-Strahlen geworden, dass sogar die in „vorsichtigerer“ Weise applizierte zweite Dosis ein Erythem hervorrief, (was wir annehmen) oder

b) die zum zweiten Male andere Art und Weise der Dosierung eben war die Ursache, dass die zweite Applikation nicht ohne eine Reaktion ertragen wurde.

III. Fälle bei Kumulation der Röntgenstrahlen.

Wir kommen nun zu den Fällen, bei welchen die Reaktion anscheinend auf eine Kumulation der Röntgenstrahlen zurückzuführen ist. Eine solche kann eintreten, wenn der Zeitabstand zwischen 2 Strahlendosen zu kurz ist, d. h. wenn die zweite Bestrahlung stattfindet, noch ehe der Organismus die Schädigungen bezw. Veränderungen, welche durch die erste verursacht wurden, auszugleichen oder, wie wir uns ausdrückten, zu bewältigen imstande war. Für Volldosen — Dosen, welche dicht unterhalb der Erythemgrenze liegen — galt bisher ein Zeitabstand von zirka 15 Tagen als genügend lange Erholungszeit für die bestrahlte Haut. Tatsächlich können auch wir eine ganze Reihe von Fällen anführen, bei welchen sich Dosen von zirka 9 X in Pausen von 15 Tagen folgten, ohne jemals eine Reaktion hervorgerufen zu haben. War nun die Strahlenmenge zu gross, handelt es sich also um eine Überdosierung, so genügt der für Volldosen ausreichende Abstand von 15 Tagen nicht und, wie wir oben ausführten, kann auf eine innerhalb 3 Wochen nach erfolgter Überdosierung applizierte Dosis eine Reaktion folgen. Wenn wir oben lediglich die Tatsache festgestellt haben, so möchten wir hier die Erklärung folgen lassen. Es handelt sich in diesen Fällen wohl um Reaktionen infolge Kumulation der Röntgenstrahlen. Da, wie wir sahen, 3 Wochen nach einer Dosis, gleichgültig ob Überdosis oder nicht, falls eine Reaktion noch nicht eingetreten ist, eine solche auch nicht mehr zu befürchten ist, müssen wir für jede auch die kleinste Überdosis eine Schonungs- resp. Bewältigungszeit von 3 Wochen annehmen. Die von einer innerhalb dieser 3 Wochen applizierten neuen Dosis hervorgerufenen Schädigungen bezw. Veränderungen addieren sich zu den noch nicht ganz ausgeglichenen, der ersten Dosis hinzu und verursachen die Reaktion.

Nun traten aber auch, wie uns unsere obigen Betrachtungen lehren, wiederholt nach Volldosen bei sonst normaler Haut erst innerhalb der folgenden 3 Wochen Erytheme auf, so dass wir gut tun, grundsätzlich nach der ersten Serie 3 Wochen abzuwarten, um sicher zu sein

1. keine abnorm tiefe Reaktionsgrenze übersehen zu haben, (da ja innerhalb der 3 Wochen eine solche sich durch das Auftreten einer Reaktion erwiese) und

2. nicht zu kumulieren. Folgerichtig muss, wenn wir eine dicht an der Erythemgrenze liegende Dosis mit 3 Wochen Erholungszeit rechnen, eine kleinere Dosis eine kürzere Schonzeit beanspruchen. Es liegt nun nahe, anzunehmen, dass ein ganz bestimmtes Zahlenverhältnis zwischen der Höhe der applizierten X-Dosis und der dazu nötigen Schonungszeit vorliegt. Um dies zu ergründen, müssen wir zusehen, für jede X-Zahl die Anzahl Tage festzustellen, die jedenfalls zu klein war, um ein Erythem zu verhüten. An Beispielen:

Verhältnis der X-Dosis zur Schonungszeit.

Fall Nr. 30. Es wurden 8 X gegeben und nach 18 Tagen Erholungszeit $8^1/_2$ X, die nach 16 Tagen ein Erythem zur Folge hatten. Daraus ging hervor, dass 18 Tage Zuwarten nach einer Applikation von 8 X hier nicht genügen.

Im Falle Nr. 52 wurden 15 Tage nach der Dosis 8 X wieder 8 X gegeben, worauf ein Erythem eintrat.

Im Falle Nr. 35 wurden 15 Tage nach der Dosis 5 X, 9 X gegeben, die eine Reaktion hervorriefen.

Im Falle Nr. 48 wurde 19 Tage nach 7 X auf eine Dosis von 8 X ein Erythem beobachtet.

Im Falle Nr. 10 und Nr. 11 wurde, hier muss allerdings an eine abnorme Reaktion gedacht werden, 12 Tage nach $7^1/_2$ X und rechts 12 Tage nach $4^1/_4$ X durch eine neue Dosis eine Reaktion hervorgerufen.

Im Falle Nr. 6 wurde 19 Tage nach $8^1/_4$ X durch eine neue Dosis von $7^1/_4$ X ein Erythem bewirkt.

Im Falle Nr. 20 erfolgte 20 Tage nach 7 X auf eine Dosis von $5^1/_2$ X ein Erythem.

Im Falle Nr. 50, bei dem allerdings auch eine abnorme Hautreaktion wahrscheinlich ist, trat auf 18 Tage nach $5^1/_2$ X auf $6^1/_2$ X ein Erythem auf.

Nehmen wir diese Fälle alle zusammen, so kommen wir zu dem unerwarteten Resultate, dass selbst nach mittleren Dosen herab bis zu $5^1/_2$ X eine Schonungszeit von mehr als 12, 15, 19, ja 20 Tagen nötig erscheint. Wir finden nirgends einen Fall, bei welchem auf eine mehr als 20 Tage später applizierte Dosis noch ein Erythem aufgetreten wäre, so dass wir auch hier auf eine Schonzeit von 3 Wochen kommen.

Aus unseren Dosierungskurven lässt sich also ablesen, dass eine auf eine mittelhohe Dosis von $5^1/_2$ X bis zu einer Überdosierung folgende neue Mittel- oder Volldosis, die noch innerhalb dreier Wochen appliziert wird, eine Reaktion hervorrufen kann. Mit anderen Worten heisst das, eine Mitteldosis, ebenso wie eine Volldosis ruft Veränderungen in der Haut hervor, die diese erst im Ablaufe von 3 Wochen gänzlich beseitigt hat. Dies letztere geht nämlich daraus hervor, dass nirgends ein Fall existiert, wo auf eine Voll- oder Mitteldosis eine nach 3 Wochen applizierte andere Dosis noch ein Erythem hervorgerufen hätte. Daraus folgt nun für die Kumulationsfrage: Dosen, welche innerhalb 3 Wochen auf eine Mittel- oder Volldosis gegeben werden, können sich zu den schon gegebenen X addieren und ein Erythem hervorrufen.

Nochmals sei hier darauf hingewiesen, dass wir eine Reihe von Fällen zum Beweis dafür heranziehen können, dass unter normalen Verhältnissen innerhalb kürzerer Zeit als 3 Wochen applizierte Volldosen keine Reaktion hervorzurufen brauchen.

Ist 3 Wochen nach einer Mittel- oder Volldosis oder auch einer Überdosis keine

Reaktion erfolgt, so kann jetzt ohne Gefahr weiterbestrahlt werden. Nehmen wir unsere oben ausgeführte Beobachtung hinzu, dass die Höhe der innerhalb der letzten Bestrahlung folgenden 3 Wochen gegebenen X für den Eintritt und den Verlauf des nachfolgenden Erythems mehr oder weniger unwesentlich ist und nicht etwa in irgend einem genauen zahlenmässigen Verhältnis ausgedrückt werden kann, so zeigt sich, dass sich nach einer Mittel- oder Volldosis die Haut 3 Wochen lang in einem Zustand befindet, der auf einen erneuten, wenn auch kleinen Bestrahlungsreiz mit einem Erythem antworten kann. Für das Eintreten und den Verlauf des nachfolgenden Erythems ist in erster Linie die Höhe der ersten Dosis massgebend. Hiernach müsste man sich vorstellen, dass nach einer Bestrahlung die Haut sich in einem für erneute X-Dosen empfindlichen Zustand befindet, der aber nicht kurz nach der ersten Bestrahlung seinen Höhepunkt hat und allmählich absinkt, bis er nach ungefähr 21 Tagen den Nullpunkt erreicht hat; denn dann wäre der Eintritt und Verlauf des einsetzenden Erythems ja direkt abhängig von der in der zweiten Dosis applizierten X-Zahl. Es müssten dann z. B. 8 Tage nach der Bestrahlung 7 X noch nicht, 5 X aber ohne Reaktion ertragen werden oder 8 Tage nach der Bestrahlung applizierte 6 X würden eine starke, 14 Tage später eine schwache Reaktion zur Folge haben. Dies stimmt aber mit unseren Berechnungen und klinischen Erfahrungen nicht überein. Sondern 6 X nach 8 Tagen haben in einem Fall eine schwache und vielleicht nur 4 X nach 16 Tagen sogar eine starke Reaktion hervorgerufen. Der Empfindlichkeitszustand der Haut nach einer Bestrahlung sinkt demzufolge nicht einfach langsam ab, sondern zeigt einen unbestimmbaren Verlauf. Sicher jedenfalls ist er nach unseren Beobachtungen nach 3 Wochen verschwunden, falls innerhalb dieser Zeit keine Reaktion aufgetreten ist.

Was ist nun mit den Dosen, die kleiner als 5 X sind und wielange Schonzeit beanspruchen sie? Hier scheinen nun wesentlich andere Verhältnisse vorzuliegen. Es ist leicht verständlich, dass bei unserem Bestreben, möglichst viel, so viel als irgend die Haut verträgt, in einer Sitzung zu geben, die grösseren Dosen leichter als die kleinen erforscht sind. Eigentlich nur unbeabsichtigt kam es daher bei der Tiefentherapie vor, dass einmal ganz kleine Dosen gegeben wurden. Suchen wir nun unter diesen Fällen, so finden wir nirgends ein Erythem, zumal entsprechend unserer Erfahrung für grosse Dosen zirka 14 Tage Schonzeit auch zwischen den kleinen Dosen liegt, also eine, wie sich erwarten liess, wohl sichere Latenzzeit.

Es kam nun auf den Versuch an, ob bei Verabfolgung ganz kleiner Dosen die Latenzzeit ebenfalls so kurz ist, dass es möglich ist, in derselben Zeit mindestens ebensoviel X zu applizieren, als wenn man, wie bisher, grosse Dosen mit nachfolgenden grossen Pausen gibt. Hierdurch wäre dann ja die Erythemgefahr vermieden oder zum mindesten sehr herabgemindert. Nun erhebt sich ganz allgemein die Frage, ist es überhaupt gleichgültig, in welcher Zeit und welchen Raten wir eine bestimmte X-Zahl applizieren? Ist es für die Tiefenwirkung einer X-Applikation gleichgültig, ob wir, um ein Beispiel zu nennen, in einer Sitzung und an einem Tage 9 X geben oder über 3 Tage in 3 Dosen zu 3 X, und bei welcher Art ist die Gefahr einer Reaktion grösser?

Um gleich bei dem letzteren zu beginnen, so sehen wir bei 4 Fällen unserer Erytheme trotz einer in kleinen Dosen erreichten Überdosis eine Reaktion eintreten. Dies scheint zunächst darauf hinzuweisen, dass es ganz gleichgültig ist, ob die Überdosierung in kleinen Dosen oder auf einmal geschieht. Sehen wir aber die Dosen genauer an, so ergibt sich, dass sich darunter immer eine grössere Dosis befindet, die zweifellos eine solche

Latenz besitzt, dass eben eine Kumulation zustande kommen musste. Diese Kumulation ist dann einer Überdosierung gleich, und nun allerdings ist die Reaktion anscheinend dieselbe. Sie tritt weder später auf, noch fällt sie schwächer aus. Überlegen wir nun, zurückkehrend zu dem Verhältnis der X-Dosis zur Schonungszeit, ob es nicht doch bei sorgfältiger Dosierung gelingt, die Erythemgrenze zu erreichen, ohne ein Erythem hervorzurufen. Hierzu sei der Fall Nr. 34 als erster angeführt, wo es gelang, in kleinen Dosen die Erythemdosis zu erreichen, ohne eine Reaktion hervorzurufen, Sehen wir nun zu, wie dieser Fall dosiert wurde, so zeigt sich, dass nie mehr als $2^1/_2$ X auf einmal und hierauf mindestens ein Tag Pause eingehalten wurde. Ebenso in Fall Nr. 37, wo $9^1/_4$ X in 13 Tagen, ebenfalls immer nur bis zu höchstens $2^1/_2$ X, gegeben wurden. Hieraus geht hervor, dass es tatsächlich möglich ist, eine solche Dosis zu finden, dass deren Latenz nur einen Tag beträgt, und trotzdem in derselben Zeit 10 X erreicht werden können. Diese Dosis sind ungefähr 2 X. Wir versuchten also in 2 Fällen, jeden zweiten Tag nur 2, höchstens $2^1/_2$ X zu applizieren, mit anderen Worten fraktioniert zu bestrahlen. Eine einfache Überlegung zeigt, was wir, wenn uns tatsächlich unsere Dosierung gelingt, erreichen können. In einem Monat applizieren wir bei durchaus günstigsten Verhältnissen zweimal 9 X = 18 X. Mit unserer fraktionierten Bestrahlung können wir im günstigsten Fall jeden zweiten Tag 2 X, also 30 X in derselben Zeit applizieren. Der praktischen Ausführung stellten sich, wie zu erwarten war, hauptsächlich 2 Hindernisse in den Weg. Einmal ist es trotz genauster Kenntnis des Instrumentariums oft sehr schwer, genau die gewünschte Anzahl X zu erreichen, und zum zweiten sind durch äussere Hinderungsgründe von seiten der Patientinnen derart langdauernde ambulante Behandlungen zeitlich nicht exakt durchzuführen.

Fraktionierte Dosierung der Röntgenstrahlen.

Es handelt sich um die beiden Fälle Ko. Nr. 1 und Ka. Nr. 2.

1. Frau Ko . . . . ., 79 Jahre alt. Diagnose: Carcinoma uteri inoperabilis, nachdem vor etwa 4 Monaten, am 8. X. 10, ein Carcinoma Clitoridis operativ entfernt worden war. Pat. bemerkte vor etwa 3 Wochen ein Anschwellen der Leistengegend. Die sich bildenden Knoten waren zunächst nicht schmerzhaft, verursachten aber in den letzten Tagen heftige, stechende Schmerzen. Ebensolche Schmerzen in der Scheide.

Genitalbefund: Derber, vergrösserter, mit der Umgebung fest verwachsener Uterus in retrovertierter Lage. Das obere Drittel der Scheide ist durch derbe Tumormassen stark verengt.

Hämoglobingehalt: 65% nach Sahli. Schwächliche VI para von greisenhaftem Aussehen. Die Haut ist welk und runzelig, sonst ohne besonderen Befund und angeblich nicht empfindlich.

Haarfarbe: weiss; Augenfarbe: grau.

Beginn der Behandlung am 24. II. 11; Schluss derselben am 7. IV. 11. Pat. wesentlich gebessert.

2. Frau Ka . . . . ., 53 Jahre alt. Diagnose: Carcinoma uteri inoperabilis.

Pat. leidet seit $^3/_4$ Jahren an unregelmässigen Blutungen, obgleich sie sich seit $2^1/_2$ Jahren im Klimakterium befindet. Seit 2 Monaten Blasenbeschwerden und heftige, stechende Schmerzen im Unterleib und in der Scheide.

Genitalbefund: Mit der Umgebung vollständig verwachsener, nicht deutlich zu begrenzender Uterus. Tumorknoten im oberen Teil der Scheide fühlbar.

Hämoglobingehalt: 60—65% nach Sahli. Mittelgrosse V para in sehr schlechtem Ernährungszustand. Die Haut ist sehr schlaff und welk und weist reichliche Striaenarben auf. Keinerlei Hauterkrankung früher.

Haarfarbe: dunkelbraun; Augenfarbe: braun.

Beginn der Behandlung am 24. II. 11; Schluss derselben am 26. IV. 11. Pat. gebessert.

Im Fall Ko. Nr. 1 wurden 3 Hautstellen fraktioniert bestrahlt und zwar 1. die rechte Leistenbeuge,
2. die linke Leistenbeuge,
3. Median die Bauchhaut.

Es wurden, ohne dass eine Reaktion auftrat, gegeben auf der Stelle:

1. $27^1/_4$ X in 44 Tagen, durchschnittlich pro Tag za. 0,6 X
2. 21 X in 31 „ „ „ „ „ 0,6 X
3. 34 X in 44 „ „ „ „ „ 0,8 X

Bei der gewöhnlichen Dosierung werden im günstigsten Fall auf eine Stelle innerhalb 30 Tagen 2 Volldosen, also 18 X in 30 Tagen, durchschnittlich pro Tag 0,6 X gegeben. Es wurden vergleichsweise aus Vorsicht bei 1. und 2. gerade soviel und bei 3 erheblich mehr gegeben.

1. $27^1/_4$ X könnten nach der gewöhnlichen Applikationsweise in 3 Serien, nämlich 3 mal 9 X appliziert werden, dazu wäre im günstigsten Fall zur Dosierung 1 Tag zur Pause, 14 Tage gerechnet 45 Tage nötig. Es wurde bei der fraktionierten Bestrahlung 1 Tag gewonnen.

2. 21 X könnten in 3 Serien appliziert werden. Die maximale X-Zahl betrüge aber dann 27 X. Um fraktioniert bis zu 27 X zu kommen wären noch 12 Tage nötig gewesen, im ganzen also 43 Tage. Es wurden also 2 Tage gewonnen,

3. 34 X könnten nur in 4 Serien = 4 mal 9 X in 60 Tagen gegeben werden. Um 36 X fraktioniert zu applizieren, wären noch 2 Tage nötig gewesen, im Ganzen also 46 Tage. Es wurden also 14 Tage gewonnen.

Im Fall Ka. Nr. 2 wurden 4 Hautstellen fraktioniert bestrahlt und zwar 1. rechts abdominal unten,
2. rechts abdominal oben,
3. links abdominal unten,
4. links abdominal oben.

Es wurden, ohne dass eine Reaktion auftrat, gegeben auf Stelle:

1. $42^3/_4$ X in 59 Tagen, durchschnittlich pro Tag za. 0,7 X
2. 16 X in 22 „ „ „ „ „ 0,7 X
3. $37^1/_4$ X in 59 „ „ „ „ „ 0,6 X
4. 40 X in 54 „ „ „ „ „ 0,7 X

Vergleichen wir mit der Dosierung in Volldosen, mit langen Pausen, so ergibt sich:

1. $42^3/_4$ X könnten nach der gewöhnlichen Applikationsart in 5 Serien = 5 mal 9 X in 75 Tagen gegeben werden. Um fraktioniert 45 X zu geben, wären noch 2 Tage mehr nötig gewesen, im Ganzen also 61 Tage. Es wurden folglich also 14 Tage gewonnen.

2. 16 X könnten in 2 Serien = 2 mal 9 X = 18 X appliziert werden. Zur fraktionierten Bestrahlung wären dazu noch 2 weitere Tage nötig gewesen = 24 Tage. Es wurden 6 Tage gewonnen.

3. $37^1/_4$ X könnten in 5 Serien = 5 mal 9 X = 45 X gegeben werden in 75 Tagen. Um fraktioniert weiter $7^3/_4$ X zu geben, wären zirka 10 Tage weiter nötig gewesen, sodass 6 Tage gewonnen wurden.

4. 40 X könnten in 5 Serien = 5 mal 9 X = 45 X in 75 Tagen gegeben werden. Um fraktioniert weiter 5 X zu geben, wären etwa noch 4 Tage nötig gewesen, also 58 Tage, somit wurden 17 Tage gewonnen.

Diese unsere klinischen Versuche zeigen,

1. dass es möglich ist, statt der Applikation in Volldosis mit langer Pause eine Bestrahlung in refracta dosi mit kurzen Pausen vorzunehmen,

2. dass mittels dieser fraktionierten Bestrahlung dieselbe X-Zahl in kürzerer Zeit erreicht werden kann,

3. dass die Wirkung der fraktionierten Bestrahlung eine, soweit ein Urteil zulässig ist, günstige ist.

Wägen wir die Vorteile und Nachteile der fraktionierten Bestrahlung gegeneinander ab, so ist zweifellos der wichtigste Vorteil der, auf diese Weise in derselben Zeit mehr X geben zu können, und zum zweiten der, das zu bestrahlende Organ gewissermassen unter einer ständigen Bestrahlung halten zu können. Gerade dieser letzte Punkt leitet zu den Nachteilen der Methode über. Es wäre nämlich denkbar, dass die kleinen Dosen so kleine Reize darstellen, dass das betreffende

zu bestrahlende Organ in den Zustand einer erhöhten Zellproliferation, wie er jeder Irritation folgt, geriete, also das Gegenteil von dem, was wir bei der gynäkologischen Bestrahlung beabsichtigen. Die Richtigkeit dieser Hypothese steht noch dahin und wird durch das tatsächlich günstige Resultat in unseren beiden Fällen nicht gestützt. Auf den grossen Nachteil bei der praktischen Ausführung in der langen ambulanten Behandlungsweise ist oben schon hingewiesen.

Aus diesen Überlegungen heraus möchten wir die fraktionierte Bestrahlung reserviert halten für Fälle, bei welchen es wünschenswert erscheint, dauernd einen, wenn auch milden Bestrahlungsreiz einwirken zu lassen und für solche Fälle, bei welchen eine schonende und sehr vorsichtige Dosierung geboten ist, ganz allgemein besonders für alle Fälle, wo soviel, als irgend möglich, an X gegeben werden soll.

IV. Fälle von sympathischer Reaktion und Strahlenaustrittswirkung.

Zurückkehrend zu der Erklärung unserer Erythemfälle bleibt uns nun noch Fall Nr. 20 zu besprechen. Zugleich mit ihm sollen andere, schon behandelte Fälle mit hier untersucht werden, und zwar auf die oben schon kurz angedeutete Möglichkeit einer, wie man es nennen könnte, sympathischen Reaktion hin und zum zweiten soll hier auf eine Strahlenaustrittswirkung als Ursache des eingetretenen Erythems hingewiesen werden.

Bei der Durchsicht unserer Erythemfälle ist zu beobachten, dass sehr oft gleichzeitig auf zwei entsprechenden Hautstellen, die beide überdosiert wurden, aber mit verschiedenen Dosen, die Reaktion einsetzt. Auffällig ist weiterhin die Tatsache, dass nach der Überdosierung auf der einen von zwei bestrahlten korrespondierenden Hautstellen mit nachfolgendem Erythem, auch auf der anderen, ohne dass eine direkte Veranlassung dazu vorläge, gleichzeitig eine Reaktion einsetzt. Wir möchten ein solches Erythem ein sympathisches nennen. Veranlassung zu dieser Annahme wurden folgende Fälle: Nr. 20, 30, 34, 35, 43, 48, 52, 53, 54, 61, 62.

Im allgemeinen kann man sagen, zeigt das sympathische Erythem im Vergleich zum sympathisierenden einen leichteren Verlauf und klingt meist früher ab. Es scheint sich bei derartigen sympathischen Reaktionen nur um, wie wir oben sagten, korrespondierende Hautstellen zu handeln, da nicht zugleich alle bestrahlten Stellen mit reagieren. Dies ist wohl die Regel; eine Ausnahme bildet vielleicht der Fall der 23. Patientin, Frl. Her . . . . ., Erythem Nr. 49. Die Patientin wurde abdominal rechts mit $12^1/_2$ X überdosiert, worauf nach 10 Tagen ein Erythem auftrat. Links, wie glutaeal beiderseits verspürte Patientin kurz nachdem das Erythem rechts aufgetreten war, leises Jucken. Trotz alledem konnte bei genauester Beobachtung auf keiner dieser Stellen auch nur eine Spur von Rötung bemerkt werden; im weiteren Verlaufe trat leichte Bräunung ein. Es liegt sehr nahe, im vorliegenden Falle tatsächlich einen ganz leichten Grad von sympathischer Reaktion aller bestrahlten Stellen anzunehmen. Im Falle der 27. Patientin, Fr. T., kann das Erythem links glutaeal und sakral ebenfalls als sympathische Reaktion aufgefasst werden, doch ist noch eine andere Möglichkeit vorhanden, nämlich die, dass es sich um eine Strahlenaustrittswirkung handelt. Betrachten wir das zeitliche Verhältnis der einzelnen Reaktionen zueinander, so folgt auf das erste Erythem links abdominal das erste Erythem rechts abdominal; die zweiten Erytheme fallen rechts abdominal und links zusammen und ebenso die glutaealen mit dem sakralen. Diese letzteren könnten eine Folge der Summation von den speziell auf diese Stellen applizierten Strahlen plus den austretenden Strahlen, die auf die Abdominalhaut gegeben wurden, sein. Jedenfalls wurde auch schon andererseits eine solche Strahlenaustrittswirkung beschrieben, nämlich von Revillet und Kümmel.

Kehren wir zu unserer Annahme einer sympathischen Reaktion zurück, so scheint also in erster

Linie der gleiche anatomische Bau von 2 Hautstellen für eine sympathische Reaktion wesentlich zu sein, wobei vielleicht dieselbe Nerven- und Gefässversorgung eine Rolle spielt.

Einer Fehlerquelle neben derjenigen der unzureichenden X-Messung, die wir in allen Untersuchungen hier berücksichtigen müssen, soll hier Erwähnung getan werden, nämlich der der ungenauen zeitlichen Angabe des Eintritts der Reaktion. Es ist höchstwahrscheinlich vorgekommen, dass von einer oder der anderen Patientin der Eintritt einer Rötung übersehen wurde, und z. B. erst dann, wenn die eine Seite in das Höhestadium der Reaktion eintrat, sodass sie bemerkt werden musste, auch eine bereits bestehende Rötung der anderen Seite wahrgenommen wurde. So können in diesem oder jenen Fall die Angaben „gleichzeitig aufgetretener Rötung" irrtümlicherweise zustande gekommen sein.

Gruppe C.

Fälle, bei welchen überdosiert wurde und kein Erythem auftrat.

Um nicht den Vorwurf der Unvollständigkeit auf uns zu ziehen, erscheint es uns wesentlich, im folgenden diejenigen Fälle zusammen zu stellen, bei welchen die Erythemdosis erreicht oder überschritten wurde, und diese absolute Überdosierung trotzdem bei den betreffenden Patientinnen kein Erythem zur Folge hatte. Es handelt sich um 9 Patientinnen und 10 Fälle. Es wurden, wie oben schon angeführt ist, im ganzen 670 Hautstellen bestrahlt, und von den hierunter eingetretenen 52 Hautreaktionen wurden 38 durch Erreichen oder Überschreiten der Erythemdosis 10 X hervorgerufen. Nehmen wir hinzu unsere 10 Fälle von Überdosierung, bei welchen keine Reaktion eintrat, so wurde

48 Mal überdosiert; anders ausgedrückt trat in rund 79 % der Überdosierungen eine Reaktion ein. Diese Zahl beweist die relative Genauigkeit der Erythemgrenze, wie sie für eine klinische Grenze als ausreichend genau bezeichnet werden kann. Zur Bewertung dieser Zahl dürfte wohl hier der Hinweis angebracht sein, dass wir, wie eingangs erwähnt wurde, bei unseren therapeutischen Tiefenbestrahlungen gezwungen sind, der Haut soviel, als sie eben noch erträgt, an X-Strahlen zuzumuten, um noch eine einigermassen grosse Dosis bis zu den Ovarien zu bringen. Wenn wir also bei unseren 670 bestrahlten Hautstellen 48 Mal überdosiert haben, mit 38 darauffolgenden Erythemen, müssen wir andererseits in Betracht ziehen, dass wir 632 Mal mehr oder weniger dicht bis an die Erythemgrenze herangingen, mit 24 Fällen von Reaktionen. Wir können dies auch so ausdrücken, dass, wenn wir von den 38 auf eine Überdosierung wirklich eingetretenen Erythemfällen absehen, wir 632 Mal gewissermassen die Richtigkeit der Erythemgrenze auf die Probe gestellt haben mit 24 Fällen von „unerwarteten“ Reaktionen. Wir haben also, in Prozenten ausgedrückt, in Fällen, bei welchen wir gerade unter der Erythemdosis blieben, in 3 % der Tiefenbestrahlungsfälle Erytheme erhalten. Analog dem Mortalitätsbegriff irgend eines anderen therapeutischen Verfahrens können wir hier sagen: Wenn es uns gelingt, stets gerade unter der Erythemgrenze zu bleiben, was in der Folge, bei der fortschreitenden Vervollkommnung unseres Instrumentariums, möglich sein wird, so müssen wir mit einer „Erythemgefahr“ von 3 % rechnen. Nochmals soll hier darauf hingewiesen werden, dass es sich hier um ganz leichte Fälle von Erythemen handelt, die in der absoluten Mehrzahl der Fälle ohne grösseres praktisches Interesse waren, und jedenfalls nicht so geartet sind, dass sie den radiotherapeutischen Tiefenbestrahlungen in irgend einer Weise Abbruch tun könnten. Trotzdem scheint

diese Zahl noch zu gross zu sein, was nicht in letzter Linie darauf zurückgeht, dass wir uns noch ganz im Anfang unserer neuen Bestrahlungstherapie befinden, und dass neben direkter Überdosierung, an der zumeist das Instrumentarium die Schuld trug, andere wichtige Tatsachen noch über dieses Gebiet unbekannt waren. So weisen wir hier z. B. auf den wichtigen Erholungsfaktor hin, über dessen zeitliche Grösse wir uns erst vorsichtig weitertastend orientieren mussten, dann auf die kumulative Wirkung, die Strahlenaustrittswirkung, die unerwartete Reaktion pathologischer Haut, die eine andere zeitliche Dosierung zu verlangen scheint, die Sensibilisierung, und am Ende die sympathische Reaktion, alles Dinge, deren genaue Kenntnis so wichtig erscheint, und zu welcher wir auch mit unseren Untersuchungen ein Weniges beigetragen zu haben hoffen.

Von welcher Bedeutung es für die Radiotherapie war, die applizierten X-Strahlen messen zu können, wozu wir heutzutage am besten das Kienböck'sche Quantimeter anwenden, braucht hier nicht weiter beschrieben zu werden. Und wenn man auch die Nachteile dieses genannten Messverfahrens, und vor allem den Umstand, dass wir nicht wissen, was für eine Art von Röntgenstrahlen wir damit eigentlich wirklich messen, in Rechnung zieht, so scheint dasselbe doch eine recht brauchbare Zuverlässigkeit und relative Genauigkeit zu besitzen. Jedenfalls muss augenblicklich, wo wir über kein anderes gleichwertiges Messverfahren verfügen, dieses bei unseren Tiefenbestrahlungen so weit als irgend möglich ausgebaut und nach jeder Richtung hin studiert werden. Unsere mitgeteilten klinischen Erfahrungen zeigen, dass mit dem Kienböckschen Reagenzpapier die Möglichkeit einer einigermassen exakten Dosierung jedenfalls gegeben ist.

Therapeutische Massnahmen.

Zum Schlusse mögen hier noch einige kurze Bemerkungen über unsere therapeutischen Massnahmen Platz finden. Auf die in letzter Zeit hauptsächlich

von Bärmann und Linser empfohlene chirurgische Behandlung, die in Excision der erkrankten Gewebsabschnitte mit nachfolgender Transplantation bestehen, braucht hier nicht eingegangen zu werden, da hierfür nur die schweren ulcerierenden Röntgenverbrennungen eine Indikation abgeben. In unseren leichteren Fällen von Dermatitiden kommt eigentlich nur eine Salbenbehandlung in Betracht. Wir versuchten auf die Empfehlungen von anderen Radiologen hin die Anwendung 5%iger Orthoformsalbe, mit der wir aber einen bösen Zufall erlebten. Im Fall Pat. 18 Fr. Hck. entstand ein schweres Ekzem, das weit über die betreffenden Hautstellen um sich griff, und für die Patientin einen sehr schmerzhaften und langwierigen Zustand mit sich brachte. Die Anaesthesinsalbe wurde bei starkem Jucken von uns wiederholt angewandt, ohne aber sonderlich günstig einzuwirken. Gute Dienste leisteten uns die Einreibungen mit reiner amerikanischer Vaseline, Coldcream, Combellacream und anderen reizlosen Hautcreams abwechselnd mit Einpudern der betr. Hautstellen mit Reispuder, der besonders den nachts so lästigen Juckreiz beseitigte. Von grosser Wichtigkeit erscheint uns das Fernhalten jeglicher mechanischer Reizungen, und besonders von Wasser. Aus diesem Grunde raten wir unsern Patientinnen, während der Zeit ihrer Bestrahlungsbehandlung von Waschungen und Abreibungen, wie von Massage der betr. Hautpartien abzusehen. Haben wir es mit einem Erythem stärkeren Grades zu tun, so empfiehlt sich das Anlegen eines festen Verbandes, während wir in den leichten Fällen uns zum Schutze vor mechanischer Reizung etwa durch das Scheuern der Kleidung mit auf die betr. Hautstellen aufgelegter Gaze begnügten, die zweckmässig durch Heftpflasterstreifen fixiert wurde.

Die Therapie vermag heute bei den Röntgenerythemen ausser Linderung und Abhaltung neuer Schädigung nichts, die Prophylaxe alles. Es steht zu er-

warten, dass wir durch weitere Erfahrungen in kurzer Zeit soweit gelangen werden, dass wir bei unseren Tiefenbestrahlungen nahezu mit Sicherheit nicht nur, wie heute, die schwersten Grade der Röntgenverbrennungen vermeiden können, sondern auch die leichteren und leichtesten Reaktionsgrade, trotzdem wir der Haut das eben Mögliche an Strahlenmenge zumuten. Damit werden auch diejenigen, welche heute noch wegen der Hautverbrennungsgefahr Gegner der Tiefenbestrahlungen sind, für die neue Bestrahlungsbehandlung gewonnen werden und damit wird diese den ihr zukommenden wichtigen Platz in der Therapie einnehmen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geh. Hofrat Professor Krönig für die Überlassung des Materials und die Übernahme des Referates dieser Arbeit und insbesondere Herrn Privatdozenten Dr. Gauss für die liebenswürdige Hilfe bei ihrer Ausführung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Albers-Schönberg, Ueber eine bisher unbekannte Wirkung der X-Strahlen auf den Organismus der Tiere. (Münch. Med. Woch. 43, 1903.)
2. Baermann und Linser, Behandlung und Histologie der Röntgenulcera. (Münch. Med. Woch. 1904, Nr. 21.)
3. — Ueber die lokale und allgemeine Wirkung der X-Strahlen. (Münch. Med. Woch. 1904, Nr. 23.)
4. Behrend, Ueber die unter dem Einfluss der X-Strahlen entstehenden Hautveränderungen. (Berlin. Klin. Wochenschrift XXXV, 1898, Nr. 23.)
5. Below, Dermatitis durch Röntgenstrahlen entstanden. (Münch. Med. Woch. XLV, 1898, Nr. 9.)
6. Benjamin, v. Reuss, Sluka, Schwarz, Beiträge zur Frage der Einwirkung der X-Strahlen auf das Blut. (Wien. Klin. Woch. 1906, Nr. 26.)
7. Benjamin, v. Reuss, Röntgenstrahlen und Stoffwechsel. (Münch. Med. Woch. 1906, S. 1861.)
8. Bergonié et Tribondeau, Récamier, Roulier, Einwirkung der X-Strahlen auf die Ovarien der Hündin und des Kaninchens. (Münch. Med. Woch. 1906.)
9. Brouson, X ray Dermatitis. (Archiv f. Dermat. u. Syph. Bd. 46, S. 102.)
10. Buri, Ein Fall von Röntgendermatitis. (Monatsheft f. prakt. Dermat. Bd. 28, S. 9.)
11. Buschke und Schmidt, Wirkung der X-Strahlen auf Drüsen. (Deutsch. Med. Woch. 1905, Nr. 13.)
12. Buschke, Einwirkung der X-Strahlen auf den Hoden. (Fortschr. a. d. G. d. R. IX, 1.)
13. Butscher, Die Vorgänge im Körper bei der Röntgentherapie. (Fortsch. X, S. 189.)
14. Bowles Monatsh. f. prakt. Dermat Bd. 28.)
15. de la Camp, Zur Frage der biolog. Wirkung der Röntgenstrahlen. (Münch. Med. Woch. 1906, S. 697.)

16. Codmann, A study of the cases of accidental X ray burns. (Phil. med. journ., 8., I5. March 1902.)
17. Crocker, A case of dermatitis from Röntgenrays. (Brit. med. journ. 1897 January.)
18. Destot, Beitrag zum Kapitel der Hautverbrennung durch X-Strahlen. (Fortschr. III, S. 182.)
19. Deutschländer, Beitrag zu dem Kapitel der Hautverbrennung durch X-Strahlen. (Fortschr. III, S. 182.)
20. Edwards, Gefahren der Röntgenbehandlung. (Münch. Med. Woch. 1904, Nr. 86.)
21. Elliot, Dermatitis nach X-Strahlen-Anwendung. (Arch. f. Dermat. u. Syph. Bd. 46.)
22. Engel, Ueber Röntgenschädigungen in der medizinischen Radiotherapie. (Deutsch. Med. Woch. 1907, 1.)
23. Exner und Sywek, Wirkung von röntgenbestrahltem Cholin. (Wien. Klin, Woch. 1905, S. 708.)
24. — Zur Kenntnis der biologischen Wirksamkeit des Cholins. (Wien. Klin. Woch. 1905, 4.)
25. Forster, Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die normale Haut und den Haarboden. (Deutsch. Med. Woch. XXIII, S. 7, 1897.)
26. Fraenkel, Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. (1911, Verlag Scholtz.)
27, Freund, Das Röntgenulcus. (Wien. Med. Woch. 1897, Nr. 10 und Nr. 12.)
28. Freund und Schiff, Welches ist die wirksame Agens in der Radiotherapie? (Klin. Therap. W. 1901, 1 und 2.)
29. Freund, Ein Fall von Idiosynkrasie bei Röntgenbehandlung. (Bum, Lexik. d. physik. Therap. S. 1148, 1903.)
30. — und Oppenheim, Ueber bleibende Hautveränderungen nach Röntgenbehandlung. (Wien. Klin. Woch. Nr. 12, 1904.)
31. — Röntgenbehandlung und Röntgendermatitis. (Münch. Med. Wochenschr. 1906, S. 581.)
32. Frieben, Hodenveränderungen bei Tieren nach Röntgenbestrahlung. (Münch. Med. Wochenschr. 50, 52, 1903.)
33. Fuchs, Ueber den Einfluss der Kathodenstrahlen auf die Haut. (Deutsch. Med. Wochenschr. 1896, 35.)
34. Gassmann, Zur Histologie der Röntgenulcera. (Fortschr. II, S. 199.)
35. — Histologische Befunde bei Röntgenulcus am Kaninchen (Arch. f. Derm. u. Syph. 1904.)
36. Grund, Beiträge zur Einwirkung von Sonnenlicht und X-Strahlen auf die Haut des Kaninchens. (Münch. Med. Wochenschr. 1905, 883.)

37. Halberstädter, Die Einwirkung der X-Strahlen auf die Ovarien. (Berl. Klin. Woch. 1905, Nr. 3.)

38. Heineke, Ueber die Einwirkung der X-Strahlen auf tierische Organe. (Münch. Med. Woch. 1903, 48.)

39. Helber und Linser, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut. (Wien. Med. Woch. 1905, S. 689.)

40. v. Hippel und Pagenstecher, Ueber den Einfluss des Cholins und der X-Strahlen auf den Ablauf der Grav. (Münch. Med. Woch. 1907, 23.)

41. Hoffmann, Versuche mit Cholin. (Wien. Klin. Woch. 1905, Nr. 36.)

42. Hoffmann und Schulz, Zur Wirkungsweise des röntgenbestrahlten Lecithins auf den tierischen Organismus. (Wien. Klin. Woch. 1905, 5.)

43. Holzknecht, Fieberhafte Allgemeinerkrankung mit Exanthem bei Röntgendermatitis. (Arch. f. Dermat. u. Syph. LXVI, 1. u. 2., 1903.)

44. — Die röntgentherapeutische Vorreaktion. (Arch. f. Dermat. u. Syph. LXVI, 1. u. 2., 1903.)

45. Immelmann, Röntgenverbrennung, Röntgendermatitis. (Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. 1905, Nr. 9.)

46. Jodlbauer und Tappeiner, Ueber die Wirkung der ultraviol. Strahlen auf Enzyme. (Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 87, 3 u. 4.)

47. Jodlbauer, Ueber die Wirkung photodynamischer Substanzen auf Paramecien und Enzyme bei Röntgen- und Radiumbestrahlung. (Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. XX, S. 488.)

48. Kienböck, Ueber die Einwirkung des Röntgenlichtes auf die Haut. (Wien. Klin. Woch. Nr. 50, 1900.)

49. — Pathologie der Hautveränderungen durch X-Strahlen. (Wien. Med. Presse 1901, Nr. 19—22.)

50. — Technik der Röntgentherapie. (Fortschr. V, S. 29.)

51. — Der gegenwärtige Stand der Radiotherapie. (Fortschr. VII, S. 343.)

52. — Ueber Dosimetrie und das quantimetrische Verfahren. (Fortschr. Band IX, S. 276.)

53. Köhler, Frühreaktion nach Röntgenbestr. (Deutsch. Med. Wochenschr. XXX, 35, 1904.)

54. Krause und Ziegler, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierische Gewebe. (Fortschr. X, S. 126.)

55. Krause und Ziegler, Ueber die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf menschliches und tierisches Blut. (III. Kongress d. deutschen Röntgengesellsch. 1907.)
56. Lang, Ueber das Röntgenulcus. (Fortschr. XI, S. 129.)
57. Linser, Beiträge zur Histologie der Röntgenwirkung auf die normale menschliche Haut. (Fortschr. VIII, S. 97.)
58. Linser und Helber, Wirkung der X-Strahlen auf das Blut im Tierexperiment. (Münch. Med. Woch. 1905.)
59. Lustgarten, Röntgendermatitis. (Arch. f. Dermat. u. Syph. XLVI.)
60. Markuse, Dermatitis und Alopecie nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. (Deutsch. Med. Woch. 1896, S. 30, 42.)
61. Neumann und Fellner, Ueber den Einfluss des Cholins und der Röntgenstrahlen auf d. Abl. d. Grav. (Münch. Med. Woch. 1907, S. 23.)
62. Neupauer, v., Photoaktivität als Faktor biologischer Strahlenwirkung. (Münch. Med. Woch. 1906.)
63. Oudin, Barthélemy, et Darier, Ueber Veränderungen in der Haut und der Eingeweide nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. (Monatsheft für prakt. Dermat., XXV, S. 147, 1897.)
64. Perthes, Ueber den Einfluss der X-Strahlen auf epitheliale Gebilde, insbes. auf das Carcinom. (Arch. f. Chir., LXXI, S. 955.)
65. — Versuche über den Einfluss der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Zellteilung. (Deutsch. Med. Woch. 1904, S. 13.)
66. — Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit der menschlichen Gewebe für Röntgenstrahlen. (Fortschr. VIII, 1.)
67. Plonski, Dermatitis nach Anwendung der Röntgenstrahlen. (Dermat. Zeitschr. V, 1, 1898.)
68. v. Reuss, Röntgenstrahlen und Stoffwechsel. (Münch. Med. Woch. 1906, S. 1860.)
69. Riehl, Hautschädigung durch Röntgenbehandlung. (Wien. Klin. Woch. 1904, Nr. 10.)
70. Schilling, Eine neue biologische Eigenschaft der X-Strahlen. (Münch. Med. Woch. 1906, S. 1989.)
71. Schlachter, Zur Theorie der biologischen Strahlenwirkung. (Münch. Med. Woch. 1905, Nr. 26.)
72. Schmidt, H. E., Ein Fall von Hautatrophie nach X-Strahlen-Anwendung. (Arch. f. Derm. u. Syph., Bd. 64, 15.)
73. — Frühreaktion nach Röntgenbestrahlung. (Deutsch. Med. Woch. 1904, S. 376.)

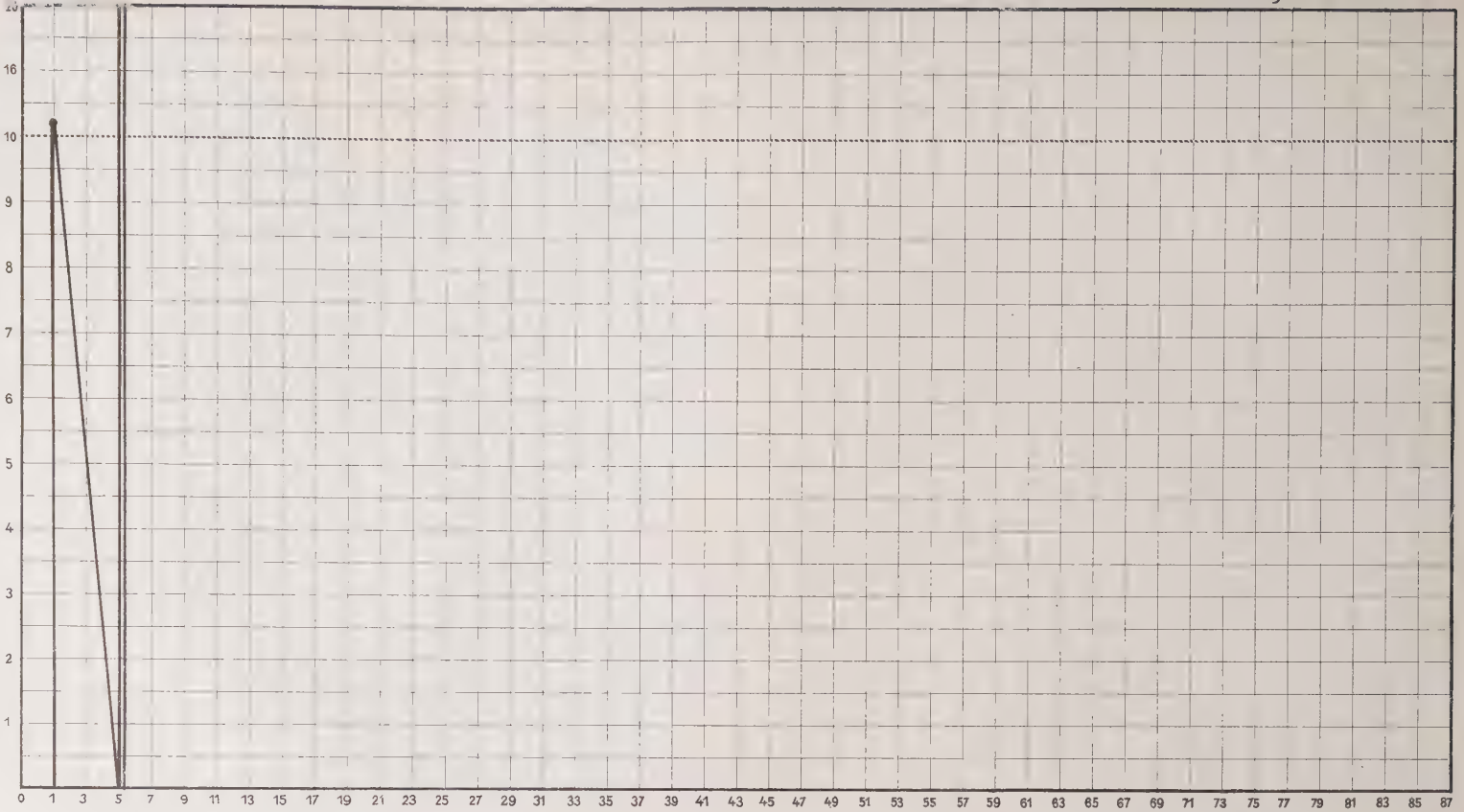
74. Scholtz, Schädigung nach Röntgenbestrahlung. (Deutsch. Med. Woch. 1904, Nr. 25.)
75. — Einfluss der X-Strahlen auf die Haut in gesundem und krankem Zustande. (Arch. f. Dermat. u. Syph., Bd. 59.)
76. — Behandlung der Hautkrankheiten mit X-Strahlen. (Deut. Med. Woch. 1903, Nr. 83, 84.)
77. Schulz u. Hoffmann, Zur Wirkungsweise der Röntgenstrahlen. (Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. LXXIX, 350.)
78. Sehrwald, Dermatitis nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. (Deutsch. Med. Woch. XXII, 41, 1896.)
79. Straub, Ueber die chemischen Vorgänge bei der Einwirkung von Licht auf fluoreszierende Substanzen. (Münch. Med. Woch. 1904, Nr. 25.)
80. Tesla, Verbrennung durch X-Strahlen. (Münch. Med. Woch. 1897.)
81. Unna, Zur Kenntnis der Hautveränderungen nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. (Deutsch. Med. Zeitg. 1898, Nr. 20.)
82. — Die chronische Röntgendermatitis der Radiologen. (Fortschr. VIII, S. 67.)
83. Werner, Erworbene Photoaktivität der Gewebe als Faktor der biologischen Strahlenwirkung und ihre Imitation. (Münch. Med. Woch. 1906.)
84. — Zur chemischen Imitation der biologischen Strahlenwirkung. (Münch. Med. Woch. Nr. 15, 1905.)
85. Wetterer, Handbuch der Röntgentherapie. Verlag Nemnich, 1908.
86. Wiesner, Beitrag zur Kenntnis der Röntgendermatitis. (Münch. Med. Woch. XLIX, 25, 1902.)
87. Winternitz, Ueber Einwirkung der X-Strahlen auf tierisches Gewebe. (Arch. f. Dermat. u. Syph., Bd. 78, S. 223.)
88. Zarubin, Die neuesten Tatsachen betr. die Frage über den Einfluss der X-Strahlen auf die gesunde und kranke Haut. (Monatsh. f. prakt. Dermat. XXVIII, 10, 1899.)

Lebenslauf.

Ich, Erich Gottfried Rominger, wurde am 3. Mai 1886 in Freiburg i. B. als Sohn des verstorbenen Bankdirektors Julius Rominger und seiner Frau, Clara Rominger, geb. Eberlin, geboren.

Ich besuchte vom Jahre 1892—1896 die Vorschule, hierauf vom September 1896 bis zum Juli 1905 das Grossh. Badische Bertholds-Gymnasium zu Freiburg i. B., von welchem ich am 25. Juli 1905 mit dem Zeugnis der Reife entlassen wurde und mich dem Studium der Medizin zuwandte. Vom 1. Oktober 1905 bis zum 1. April 1906 diente ich als Einj.-Freiw. mit der Waffe im 5. Bad. Feldartillerie-Reg. Nr. 76 zu Freiburg i. B.

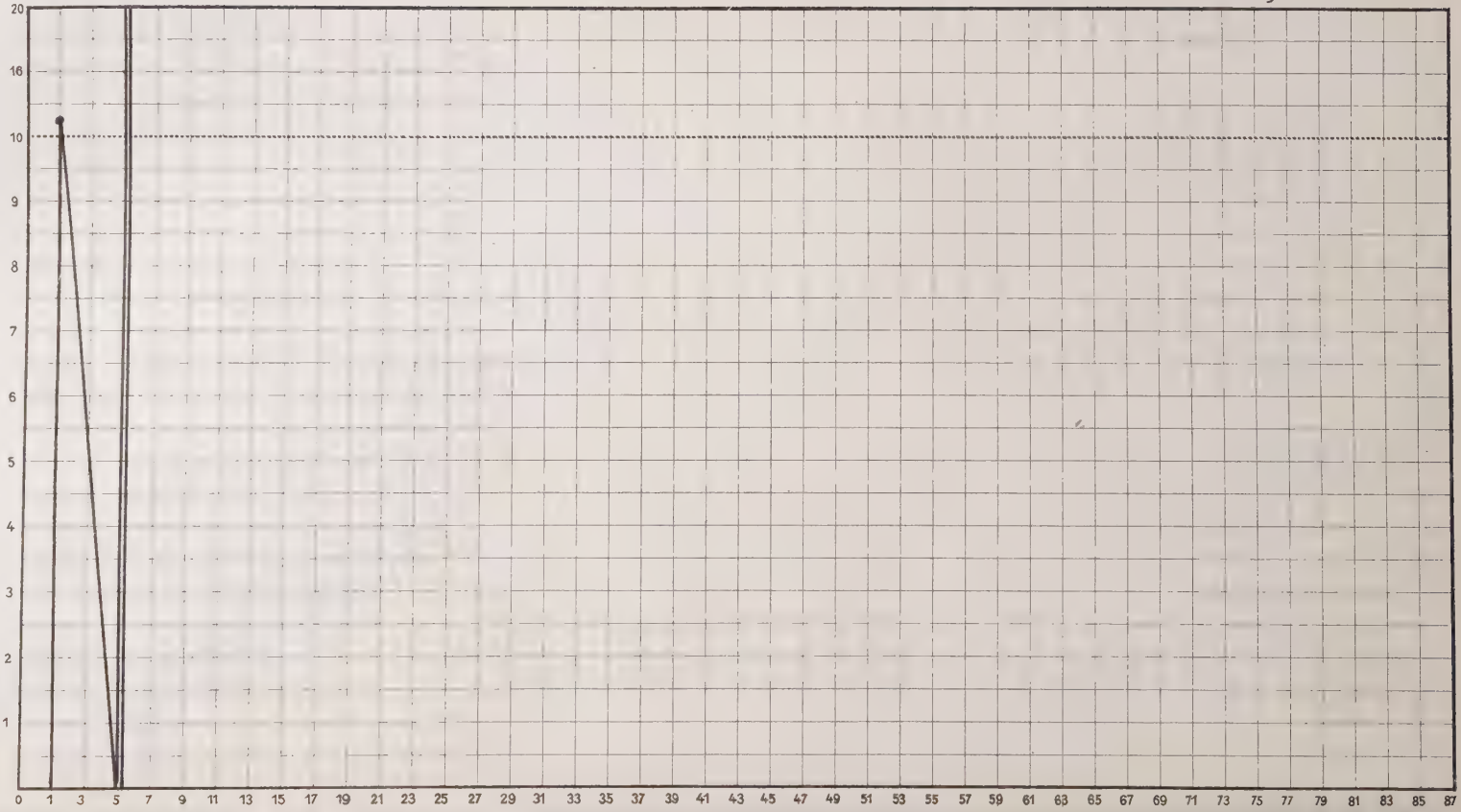
Ich besuchte die Universitäten Freiburg i. B., Kiel, Berlin und München. In Freiburg i. B. bestand ich am 27. Februar 1908 das Physikum und am 15. Dezember 1910 das medizinische Staatsexamen.

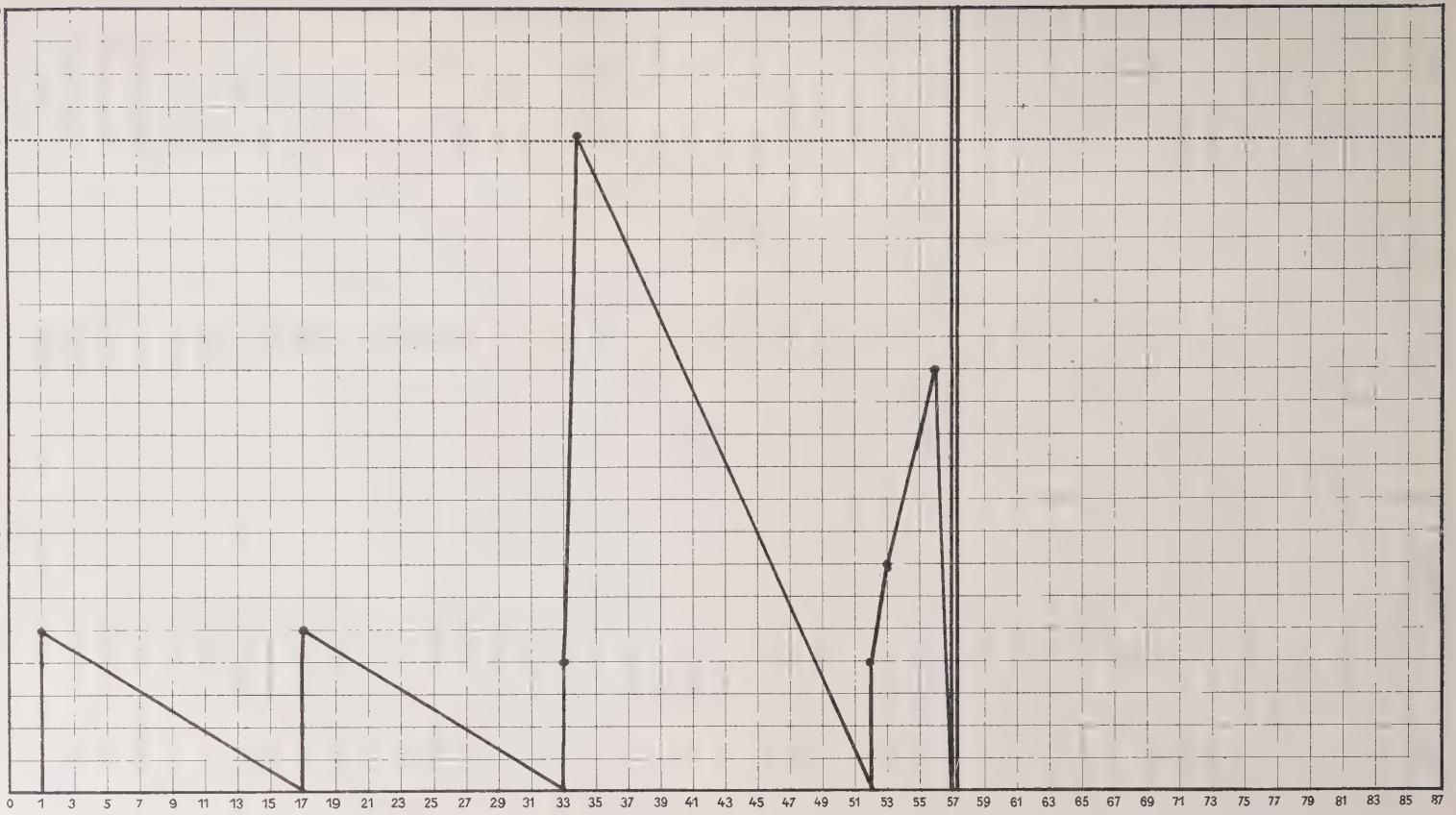

16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

1 Fr. A.....

abdominal rechts

Erythem Nº 2

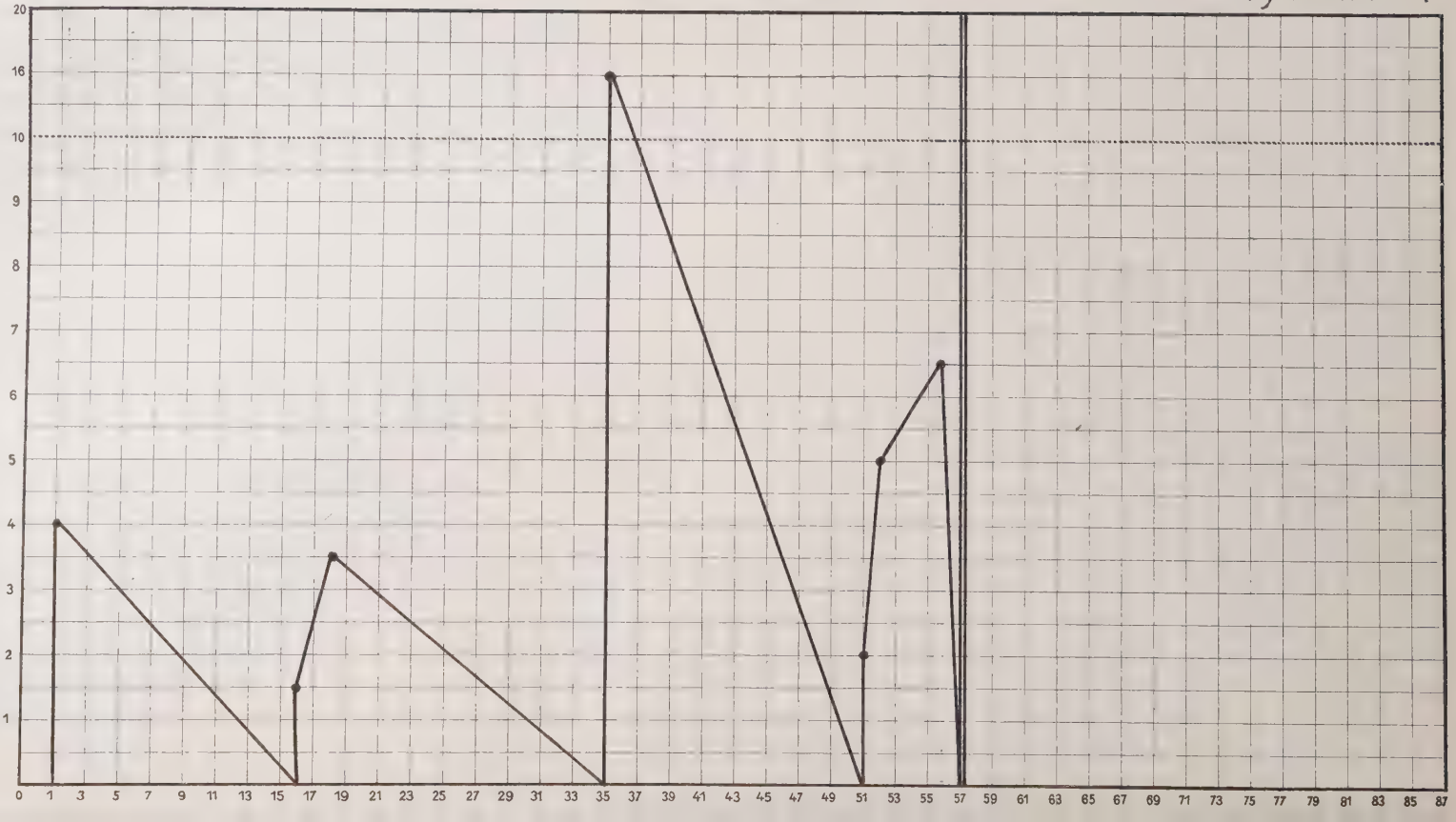


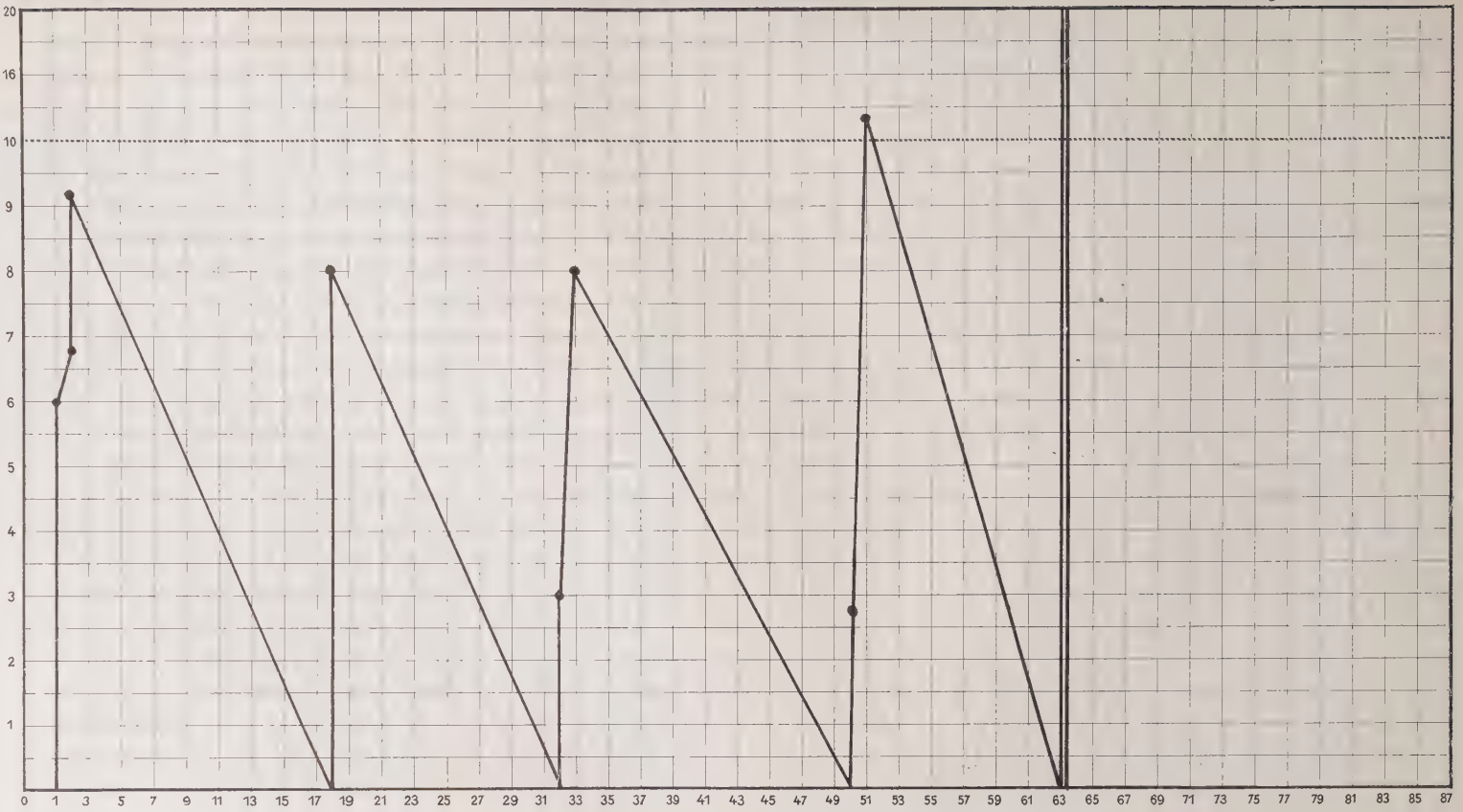

20
16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

2 Fr. Cl. .....

abdominal rechts

Erythem. № 4

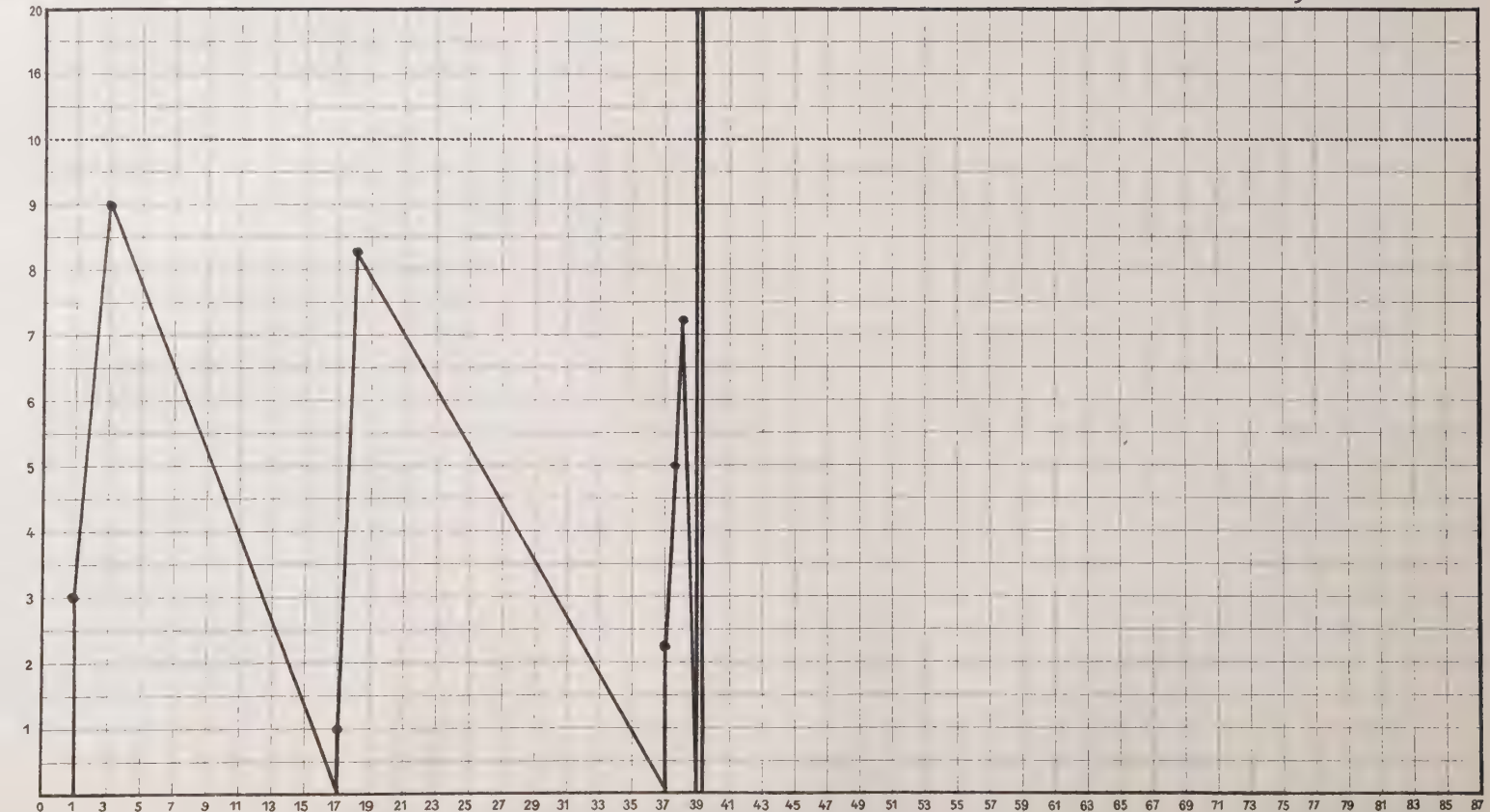



20
16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

4 Fr. Ho.....

abdominal links

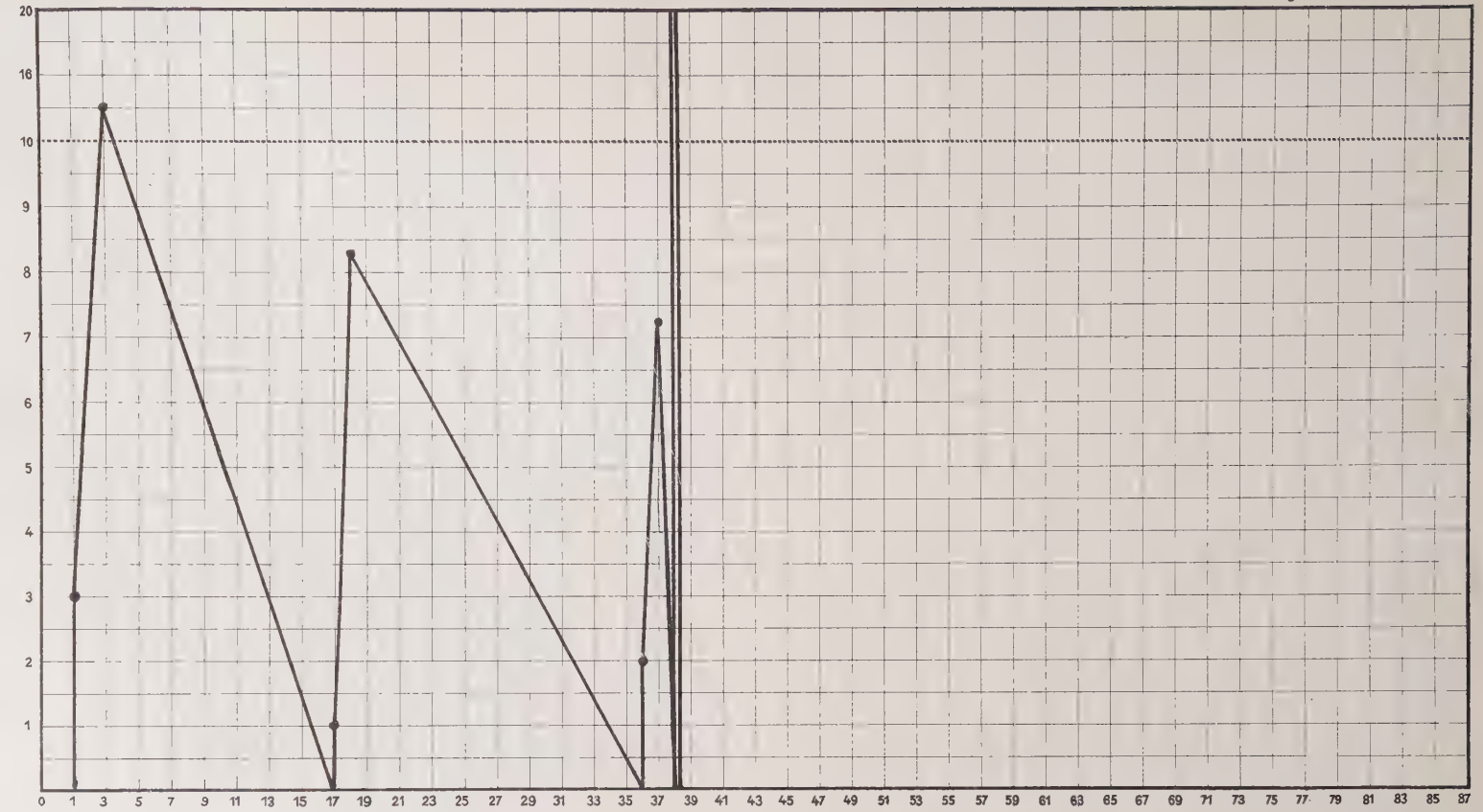
Erythem № 6



4 Fr. Ho.....

abdominal rechts

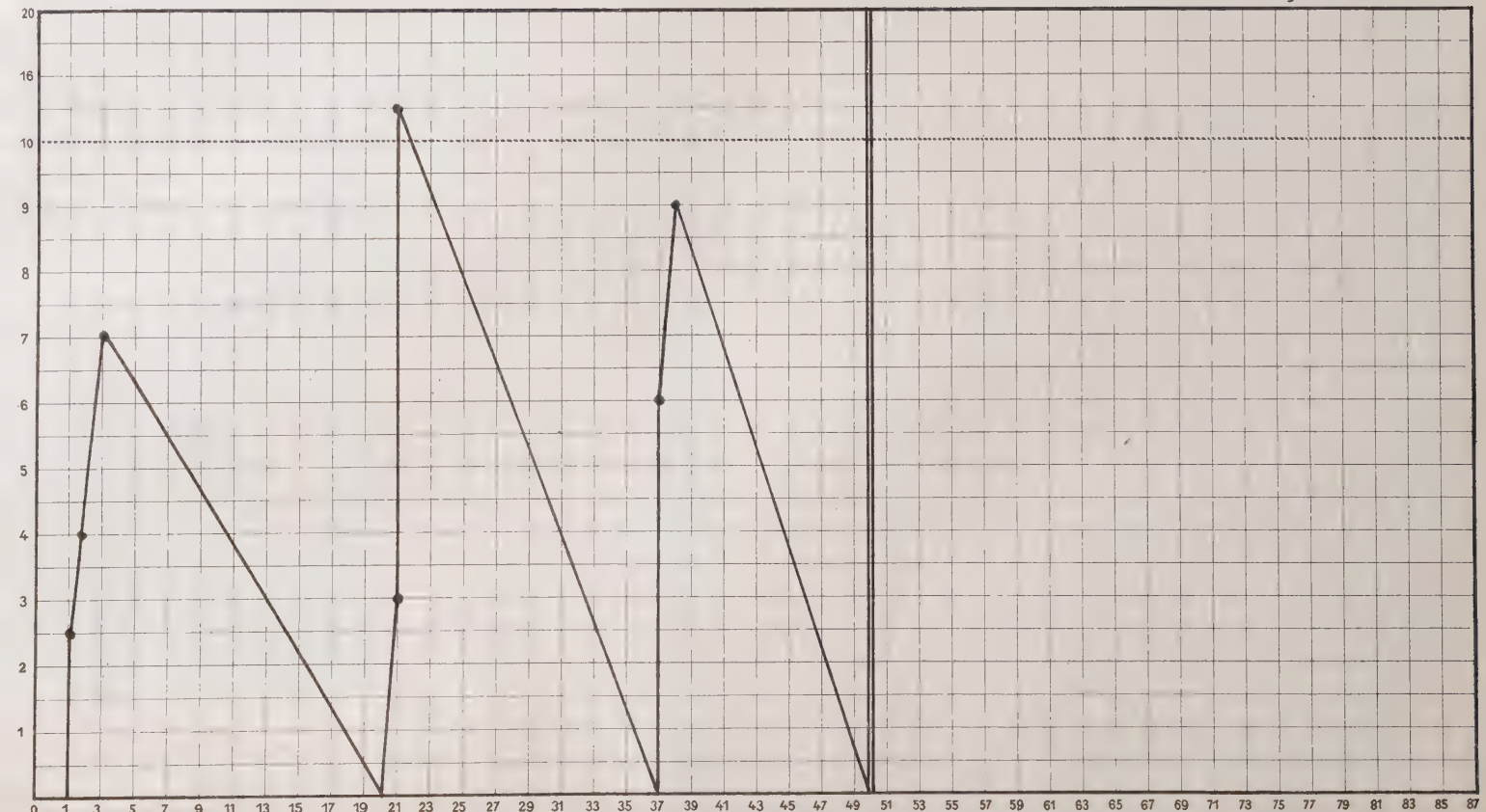
Erythem №7

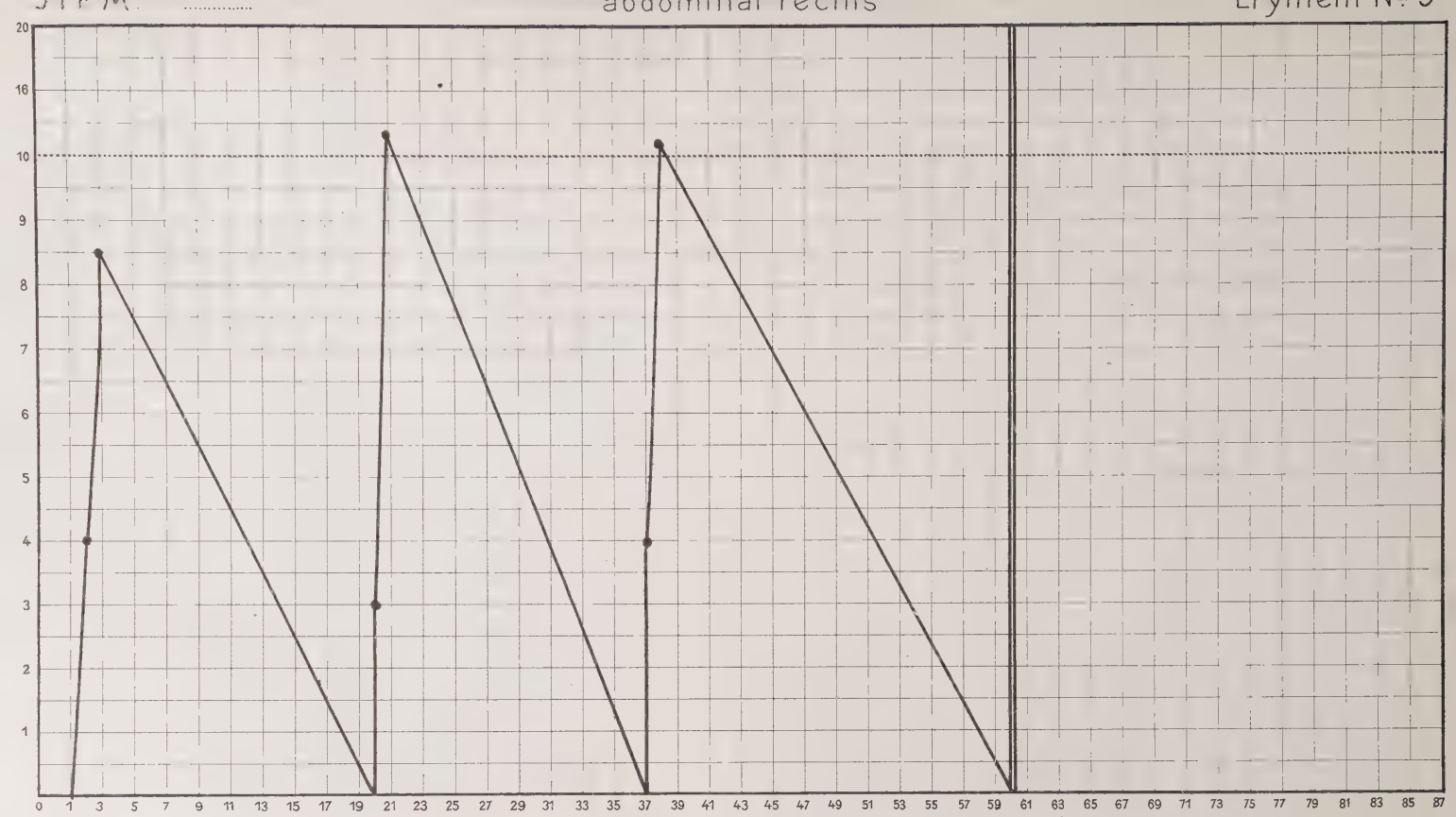


5 Fr. M.....

abdominal links

Erythem Nº 8

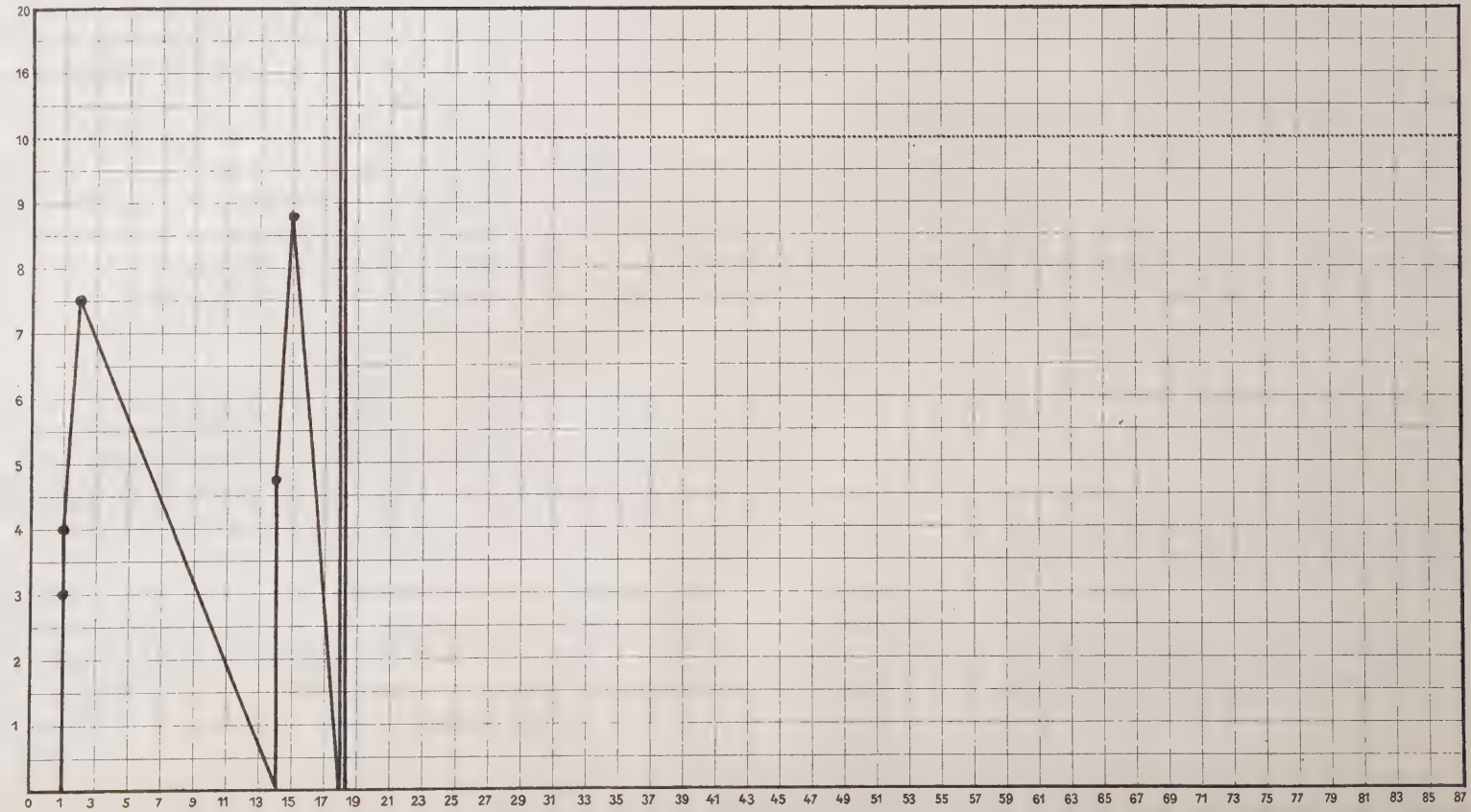



abdominal rectus
20
16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

6 Fr. Be.....

abdominal links

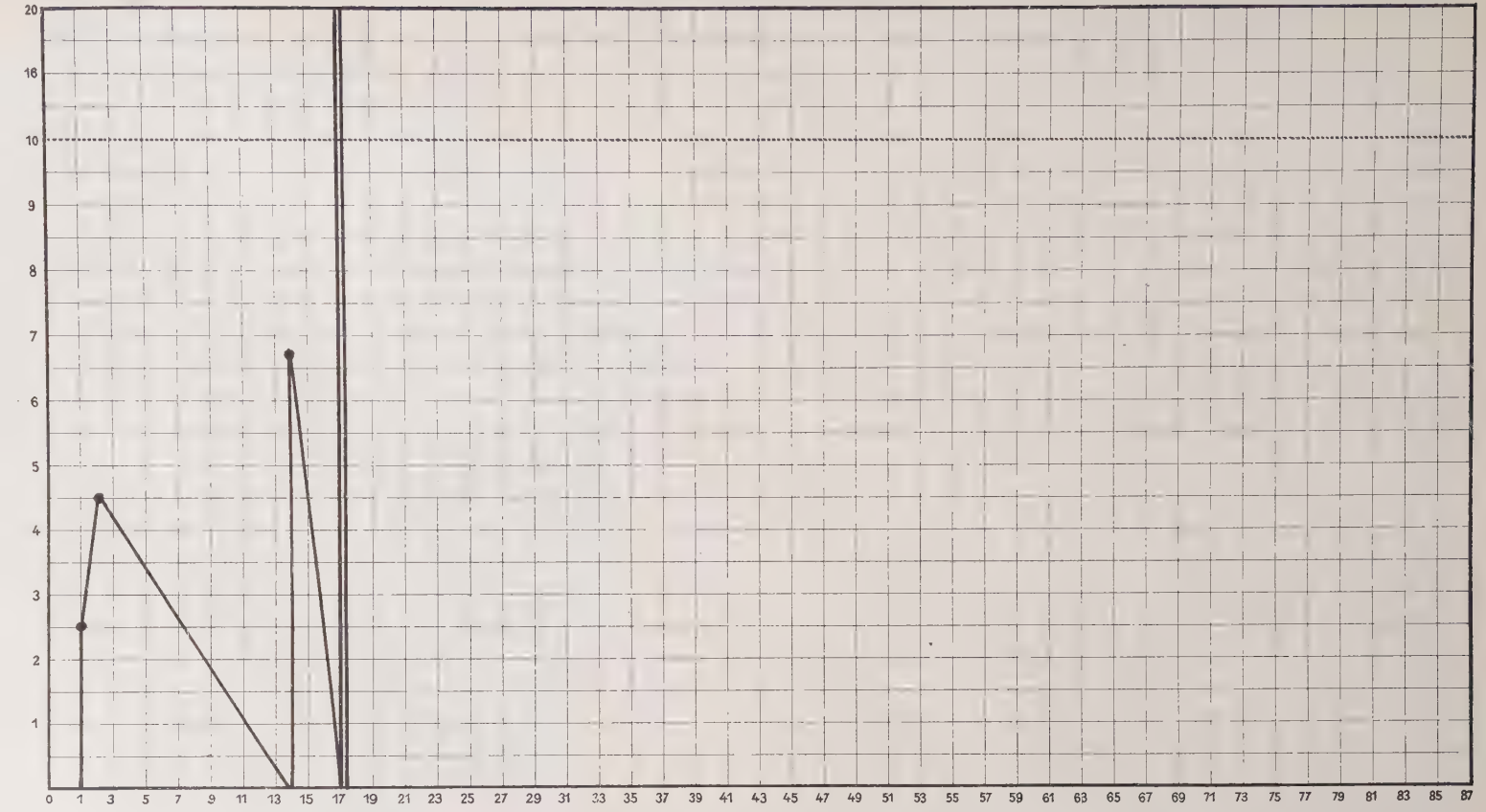
Erythem N°10



6 Fr. Be.....

abdominal rechts

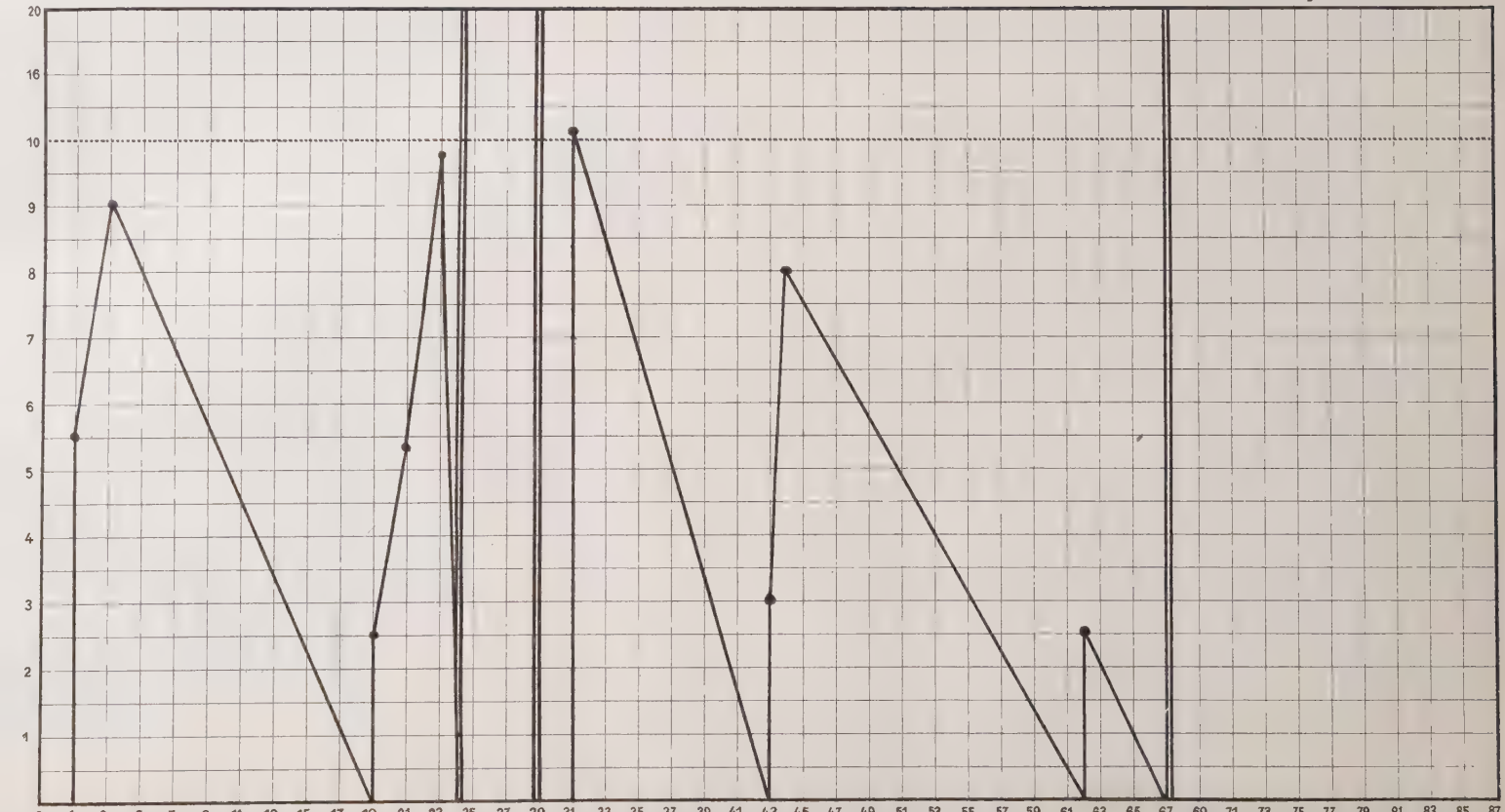
Erythem N=11



7 Fr. R.....

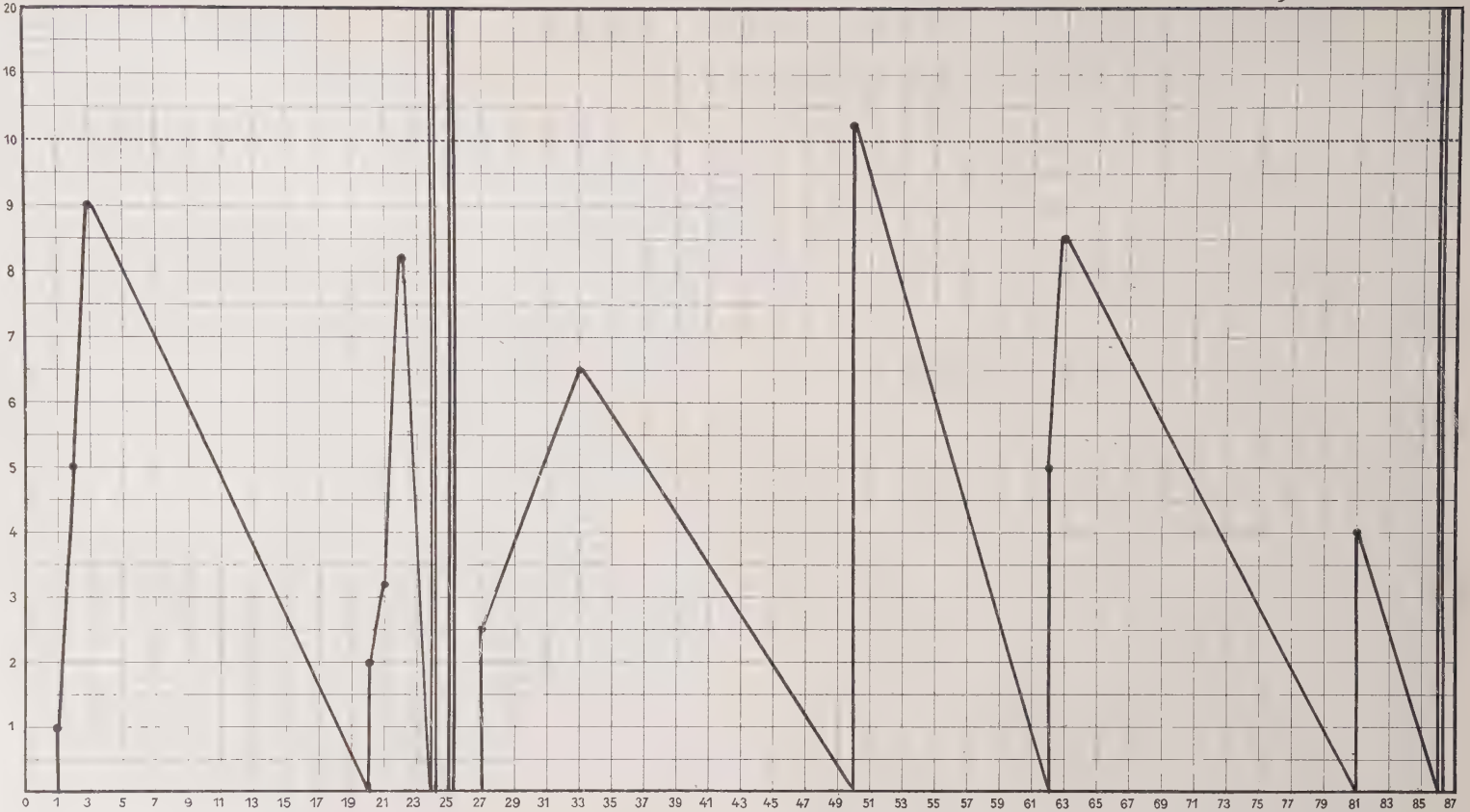
abdominal links

I Erythem N°12
II Erythem N°13



abdominal rechts

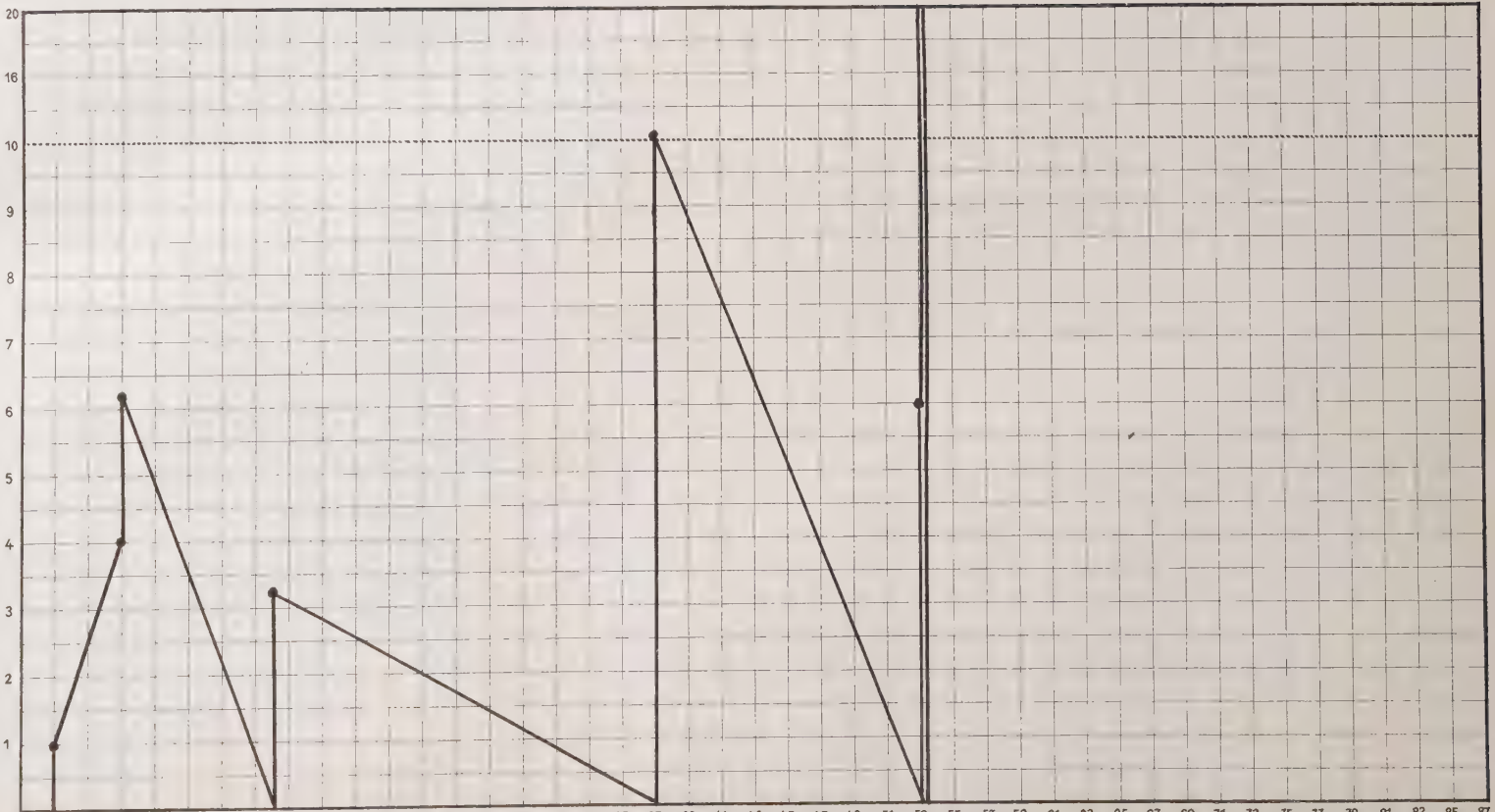
II Erythem No. 15



8 Fr. Jb.....

abdominal links

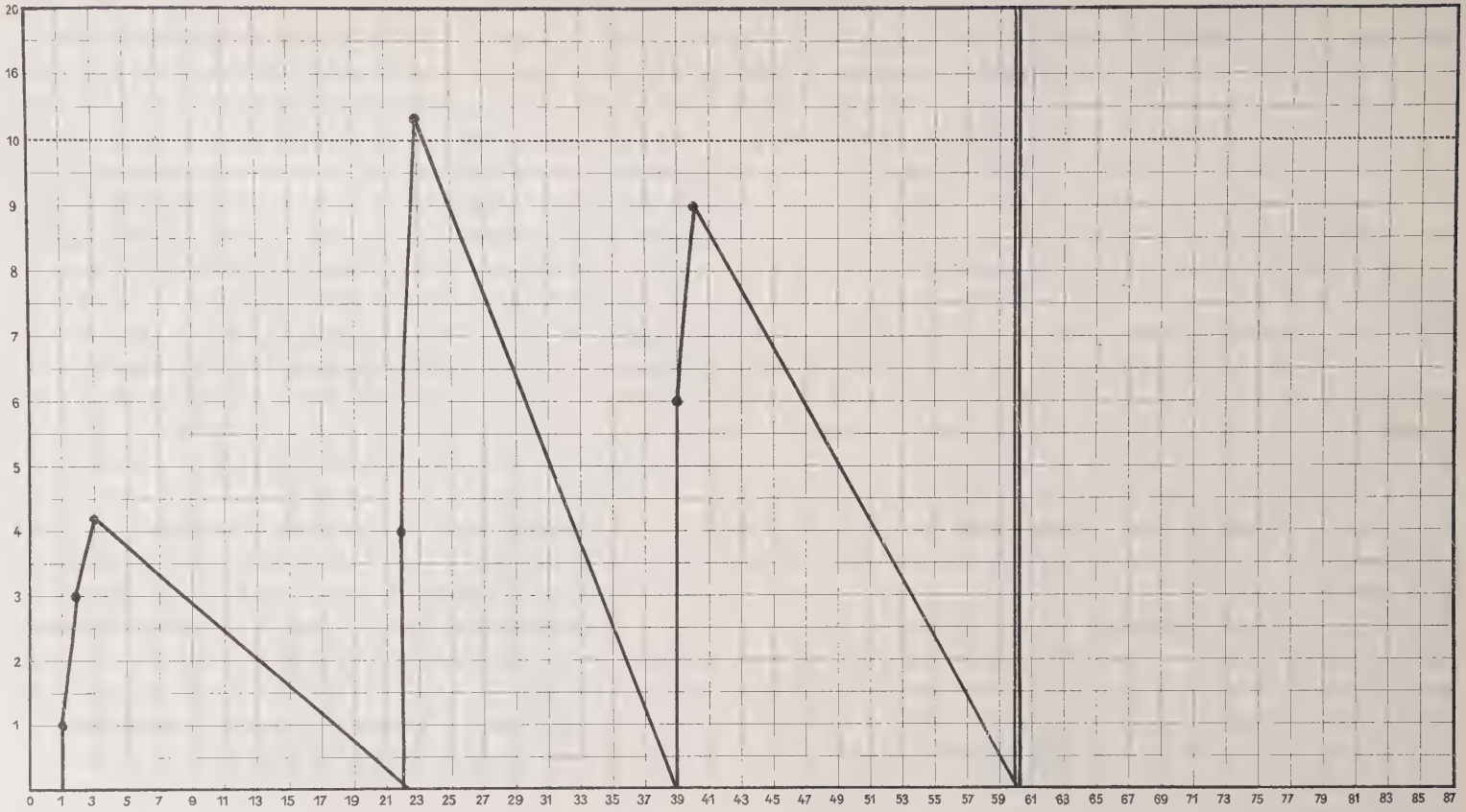
Erythem №16



9 Fr. Hc.....

abdominal links

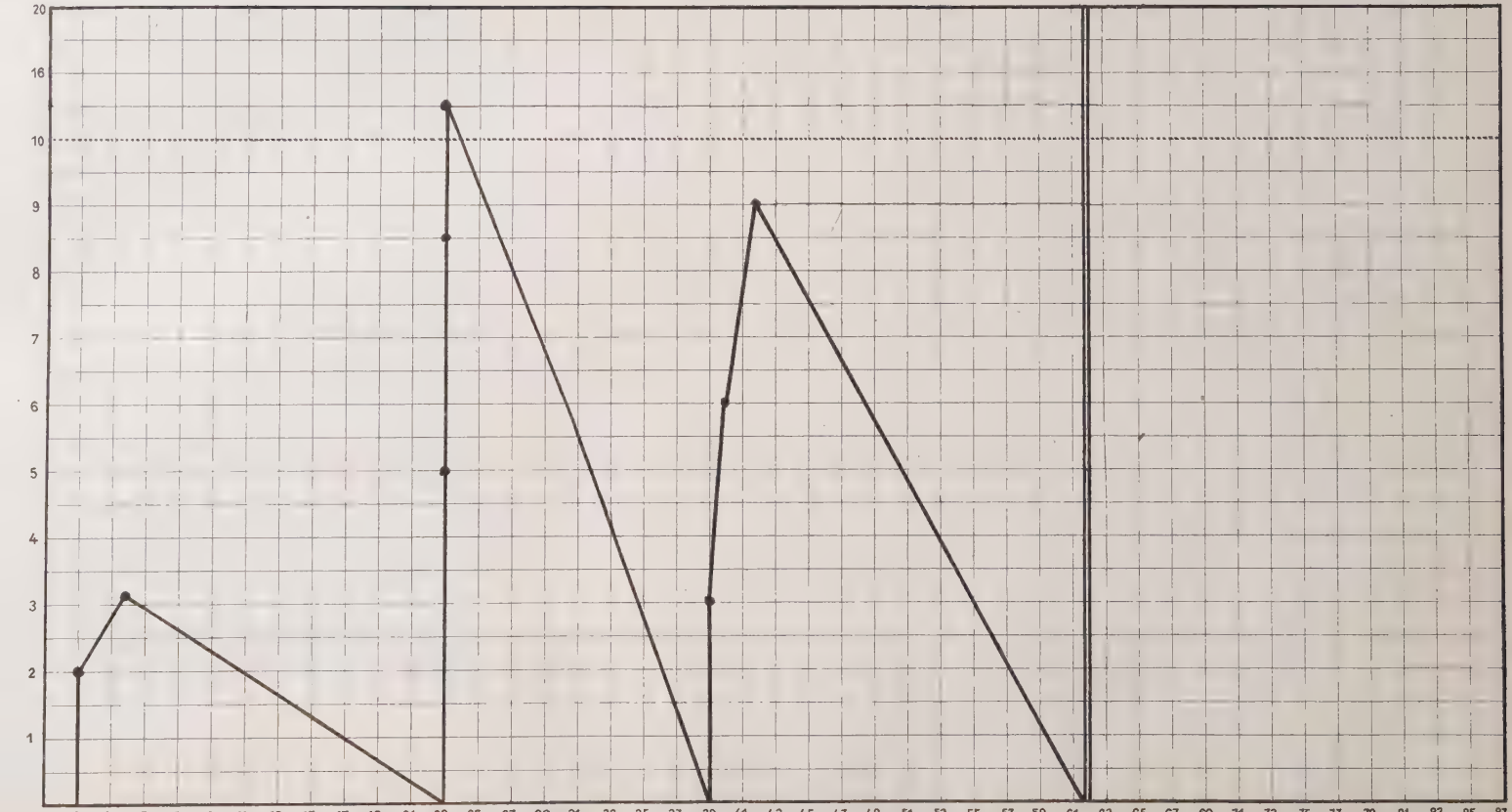
Erythem No. 17



9 Fr. He.....

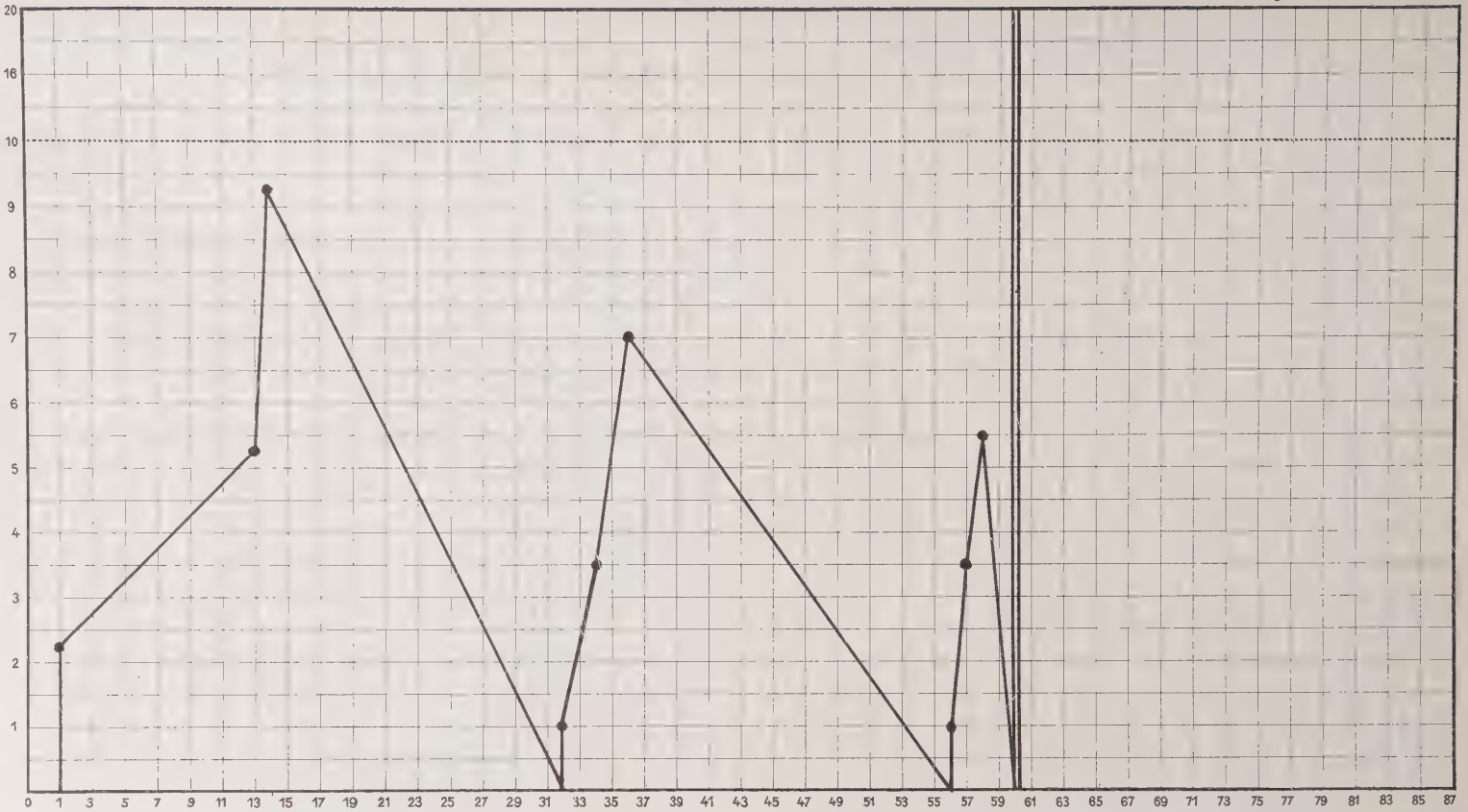
abdominal rechts

abdominal rechts Erythem №18
Vaginal - Erythem №19



abdominal limbs

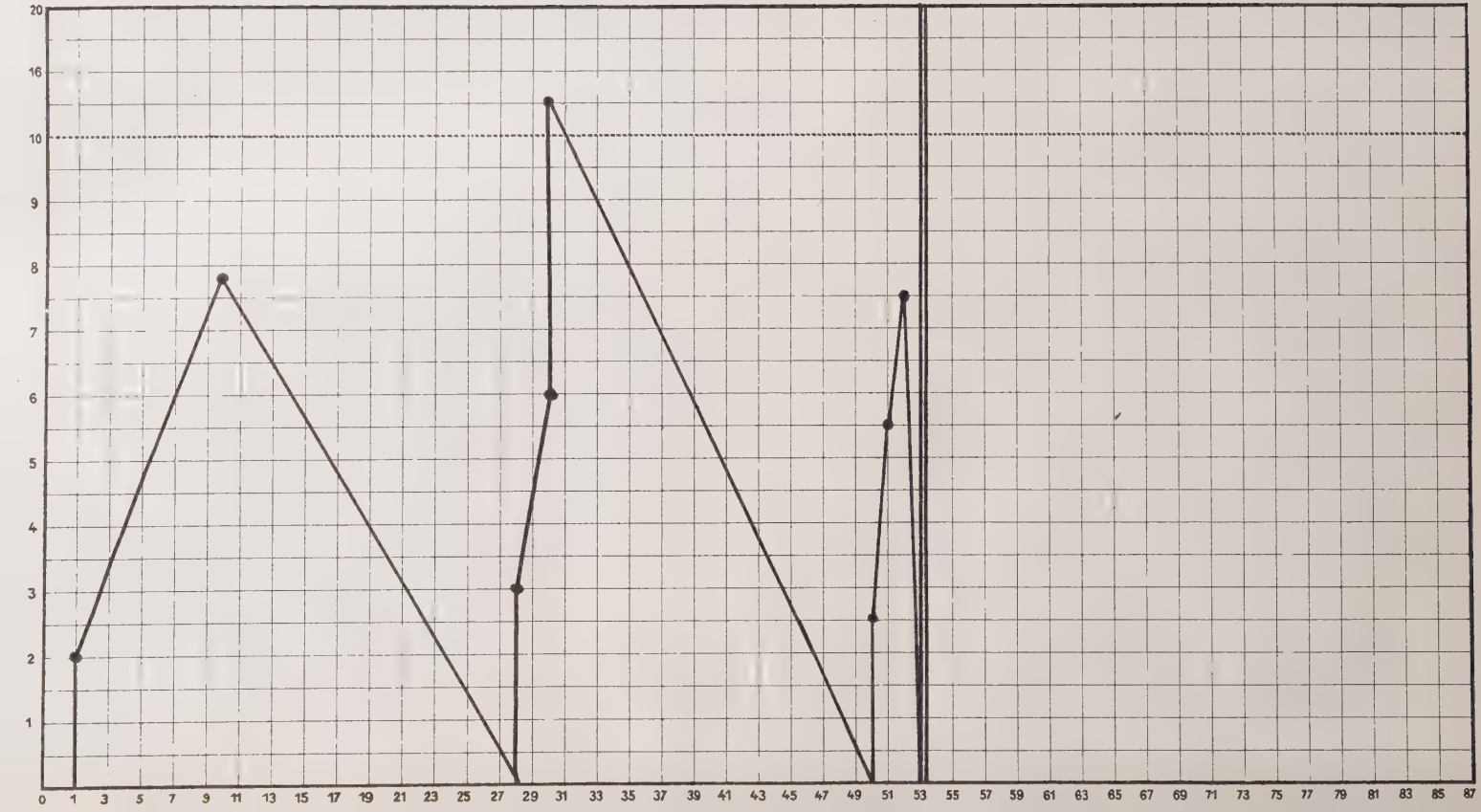
Erythem N: 20

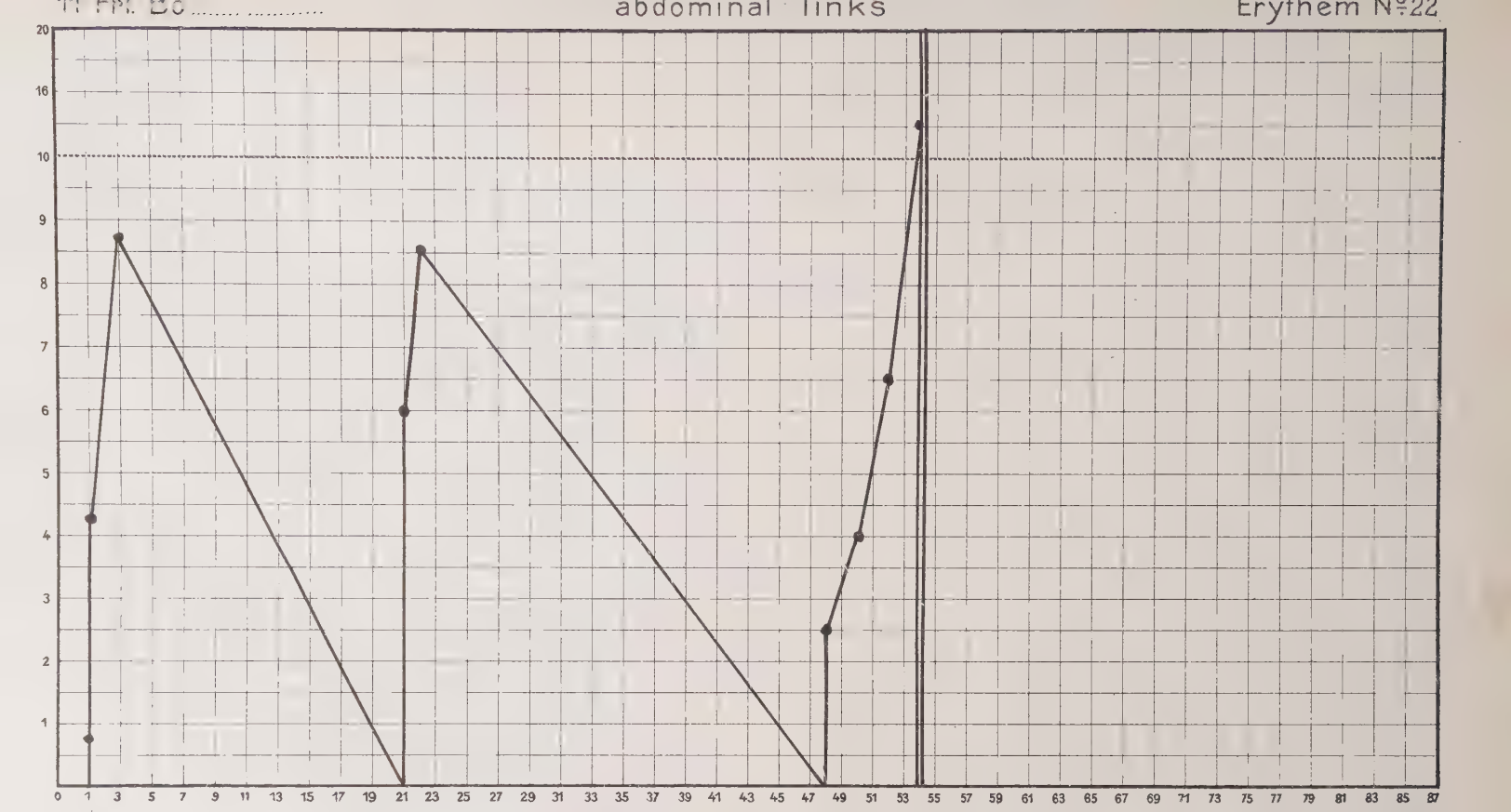


10 Fr. Re.....

abdominal rechts

Erythem №21

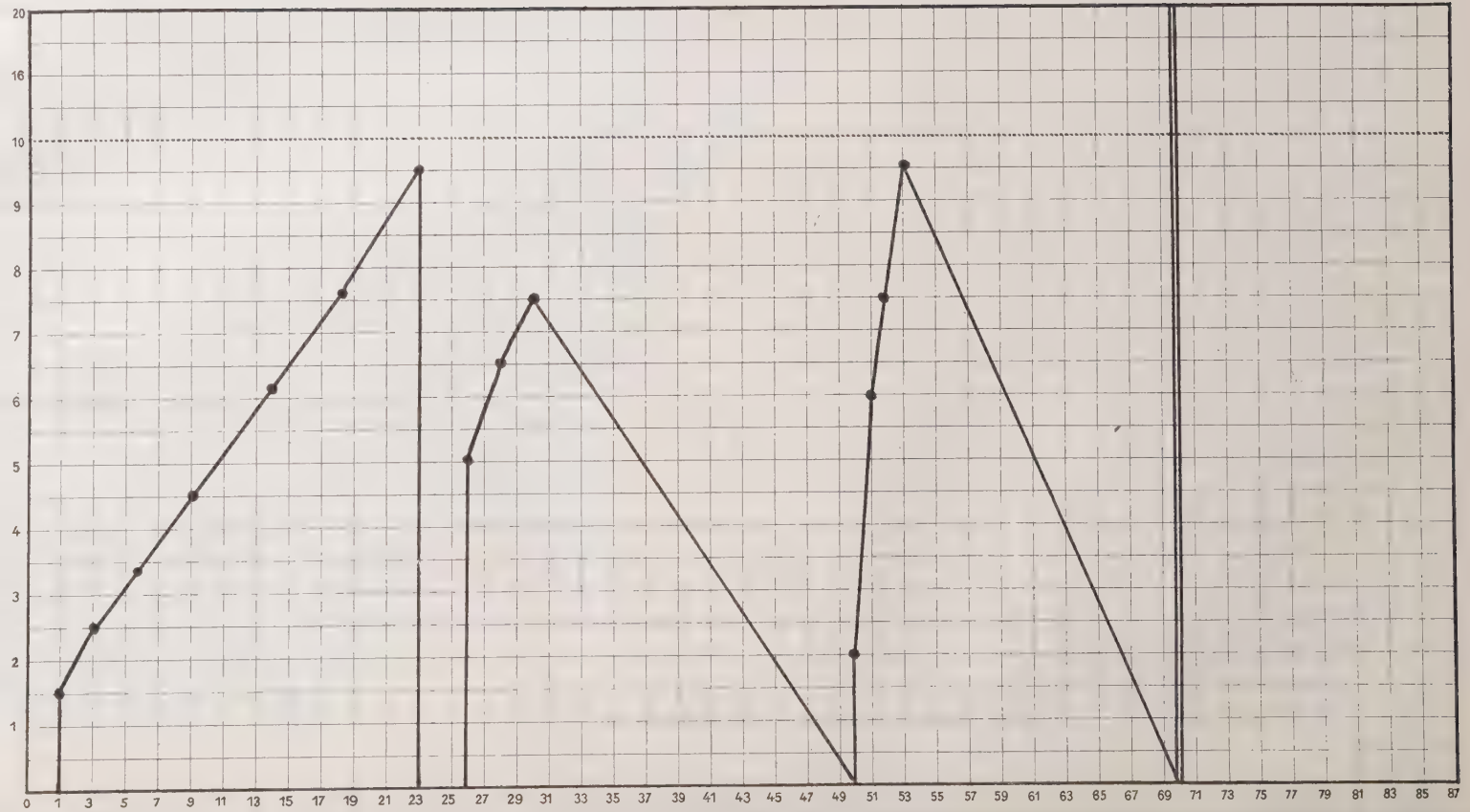



abdominal links
Erythem No. 22
20
16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

12 Frl. Ha.....

abdominal links

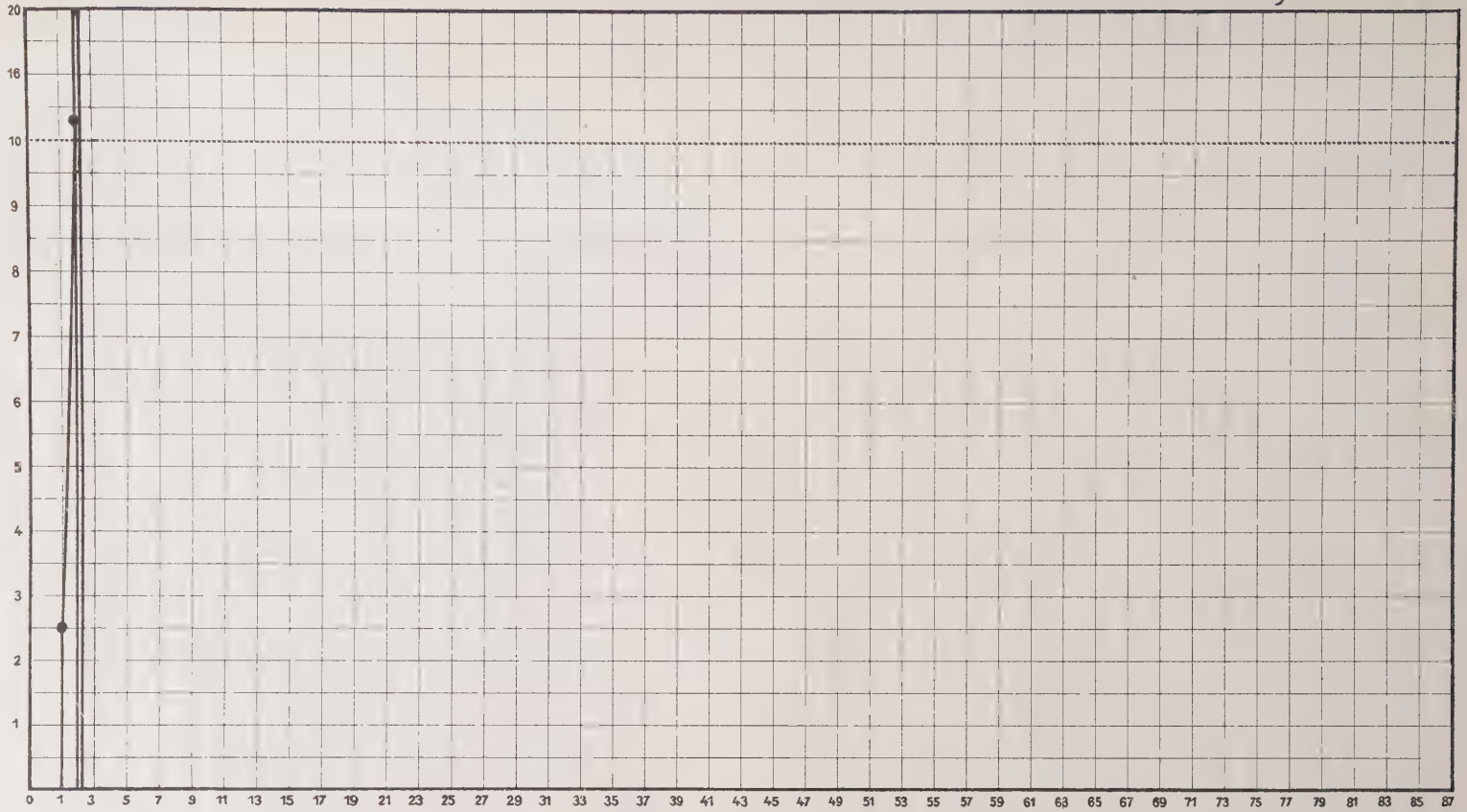
Erythem №23



13 Fr. Schä.....

abdominal links

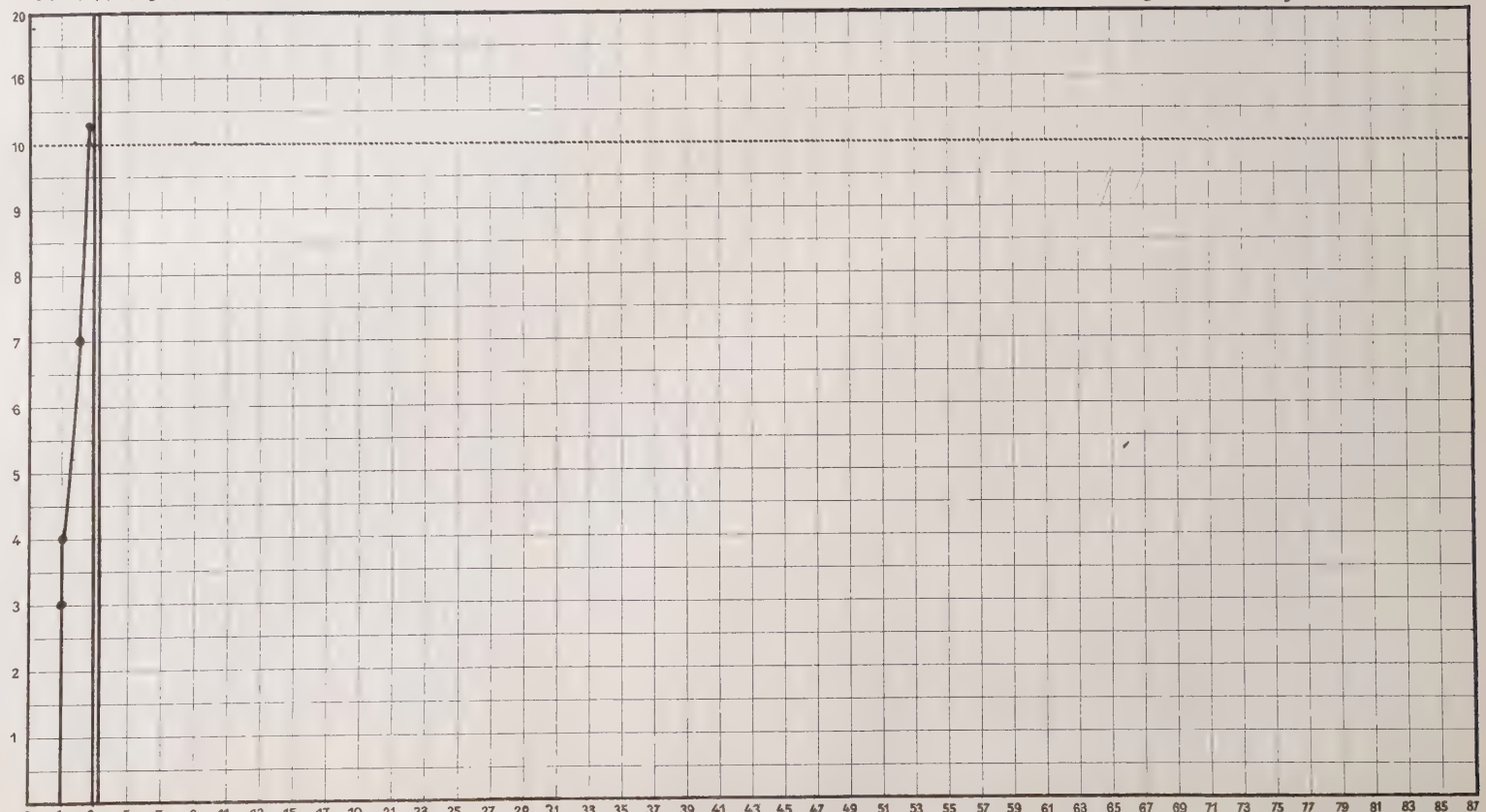
Erythem №24



13 Fr. Schä. .....

abdominal rechts

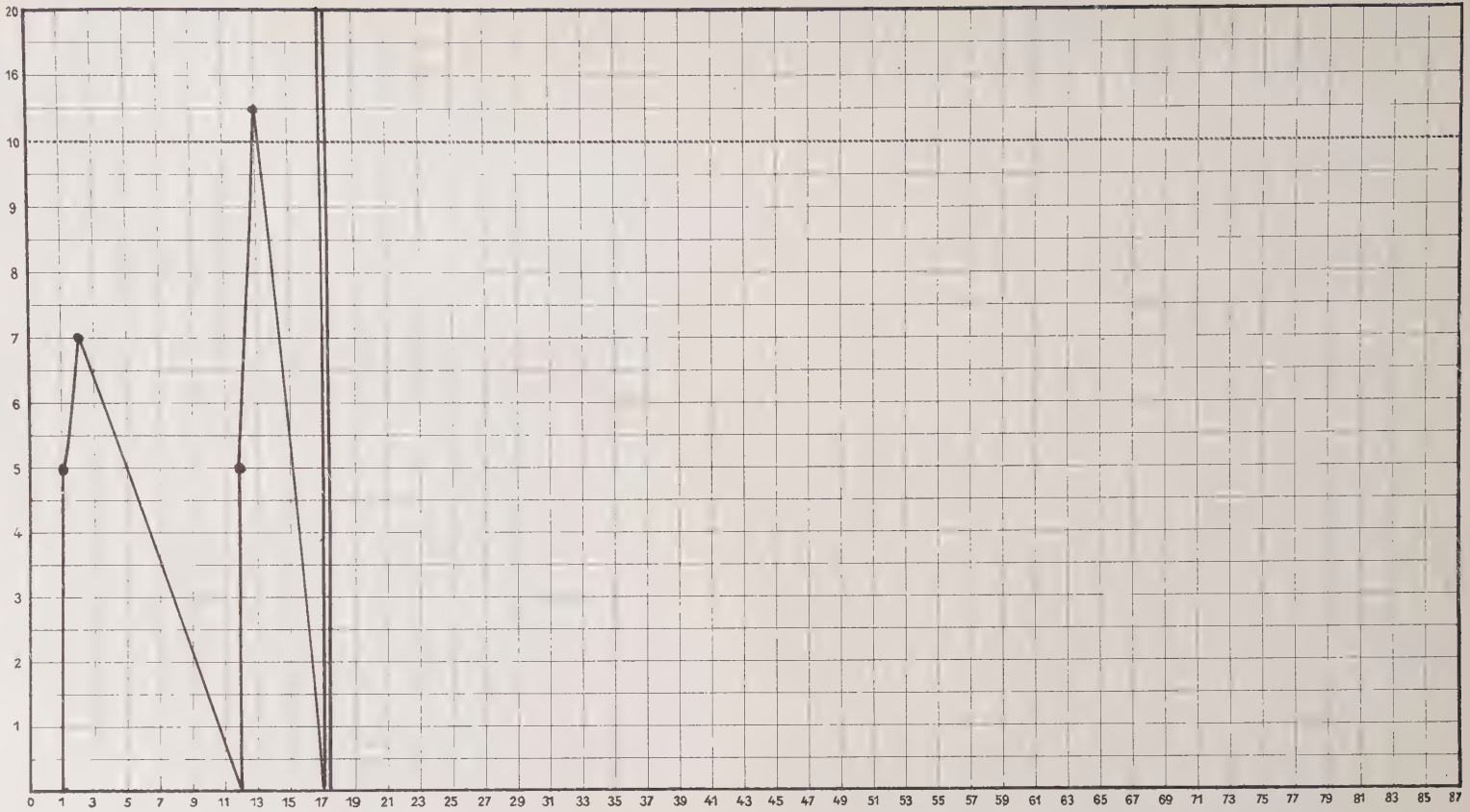
Erythem N°25
Vaginal - Erythem N°26



14 Fr. Mü.....

abdominal links

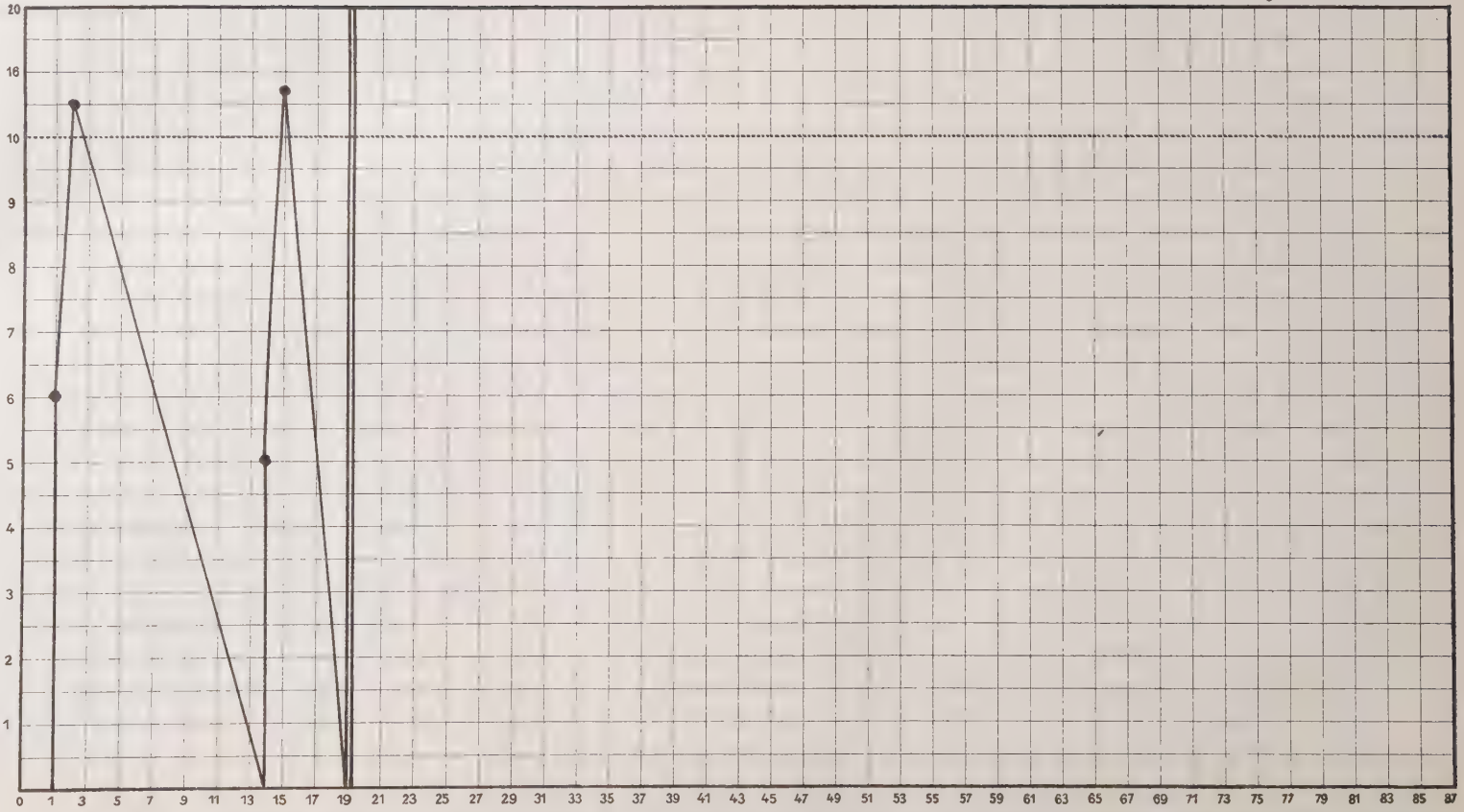
Erythem N°27



14 Fr. Mü.....

abdominal rechts

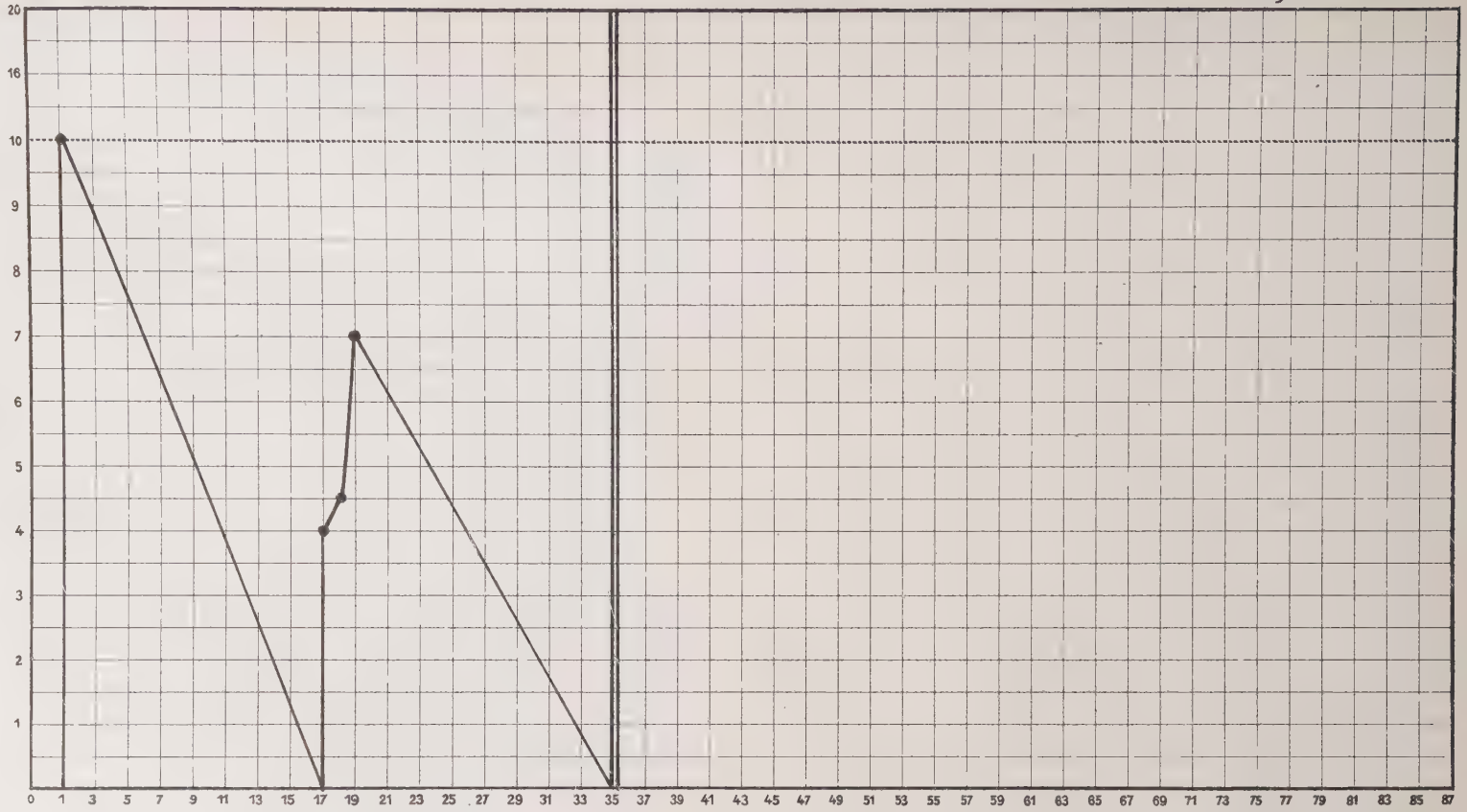
Erythem №28



15 Fr. Bl.....

abdominal links

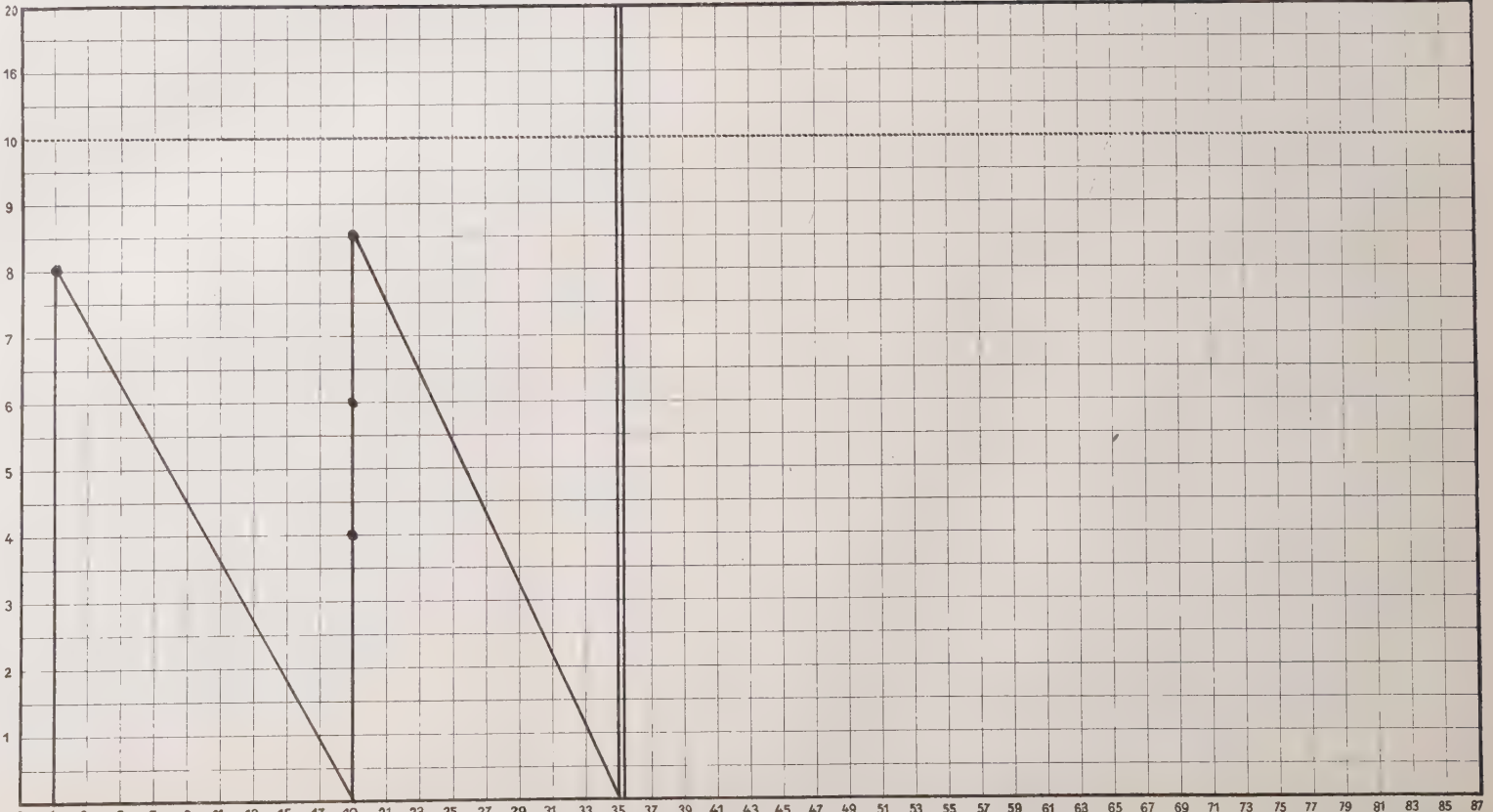
Erythem No.29

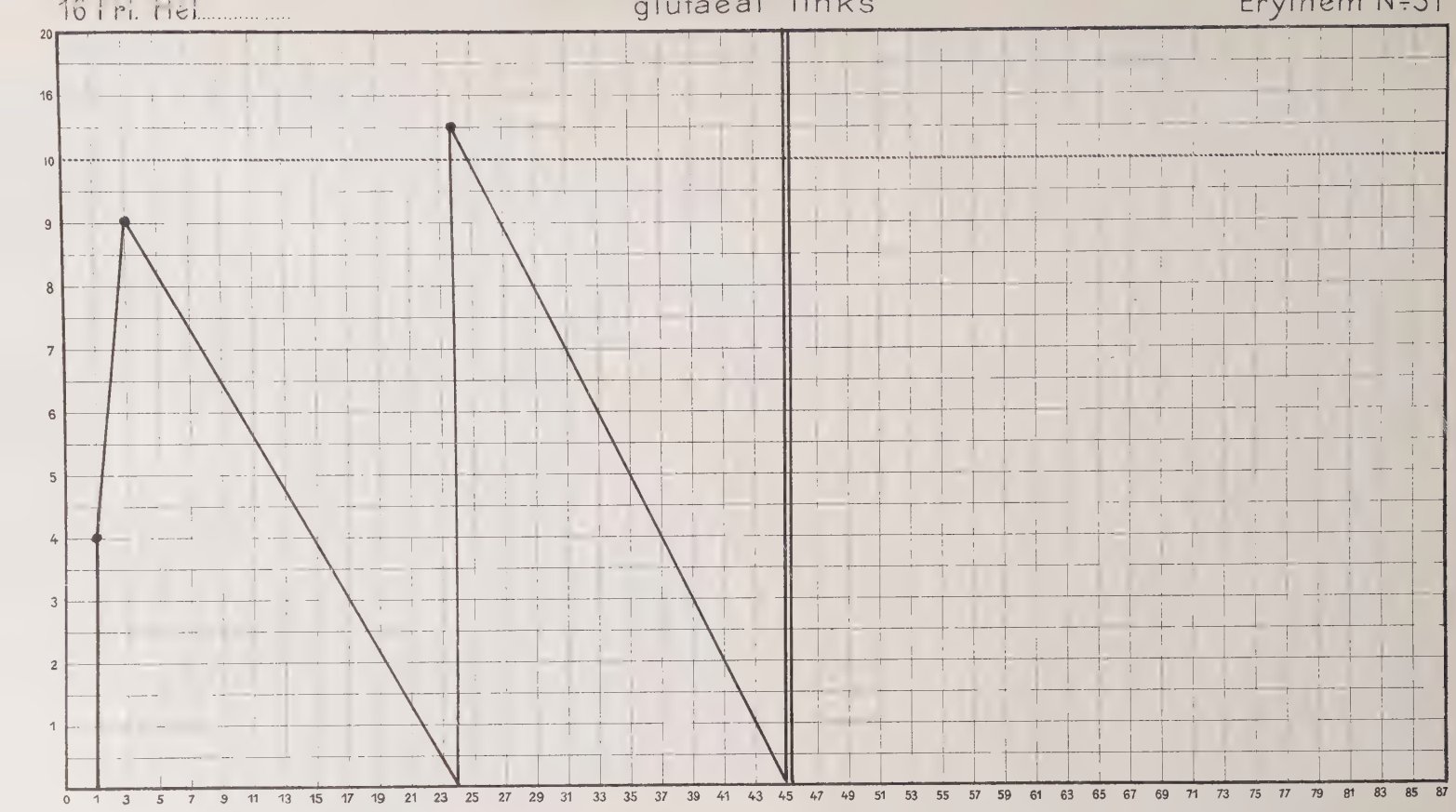


15 Fr. Bi.....

abdominal rechts

Erythem №30

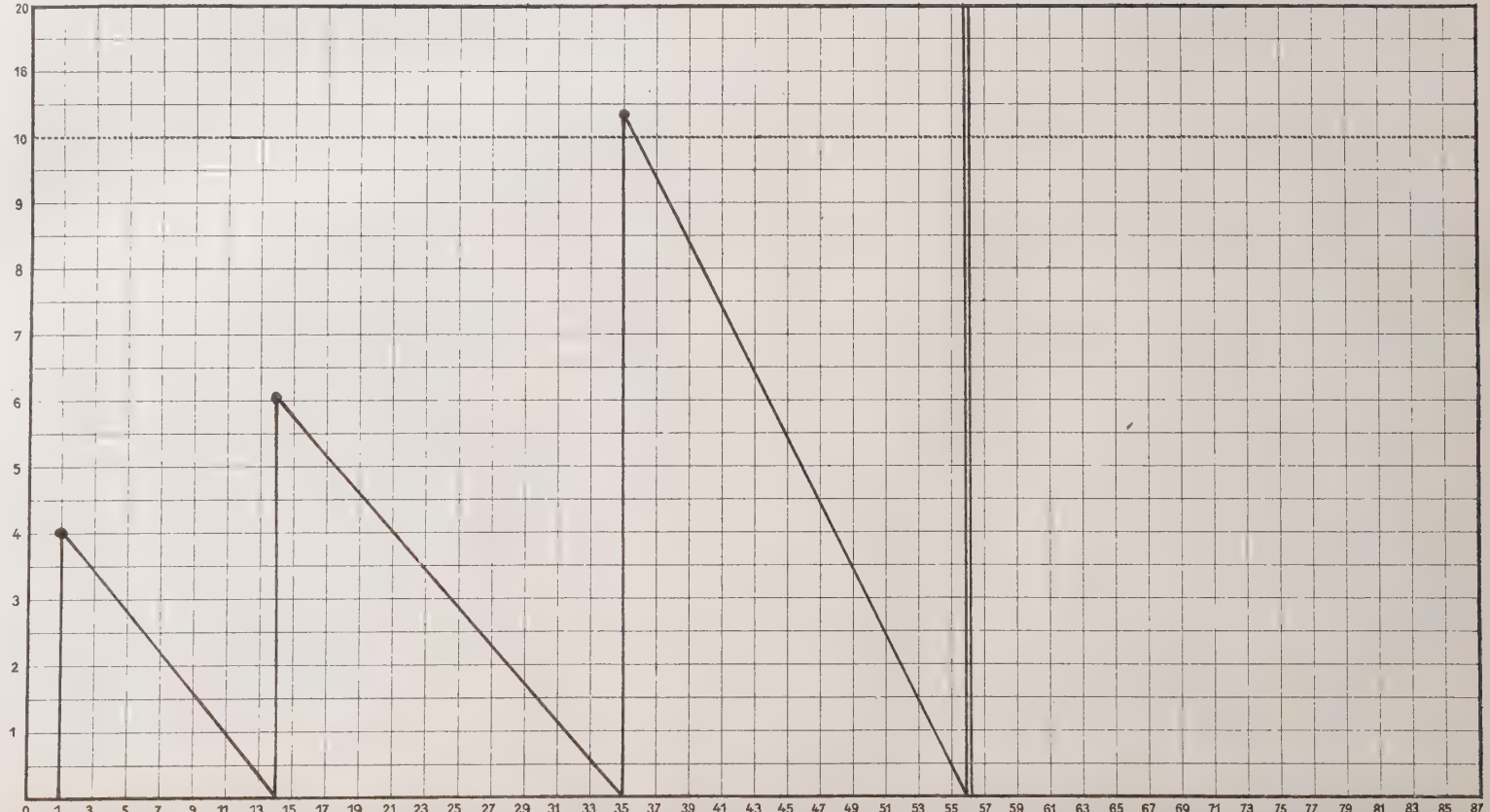



16 Pri. Hel.
glutaeal links
Erythem N=31
20
16
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87

16 Frl. Hel.....

glutaeal rechts

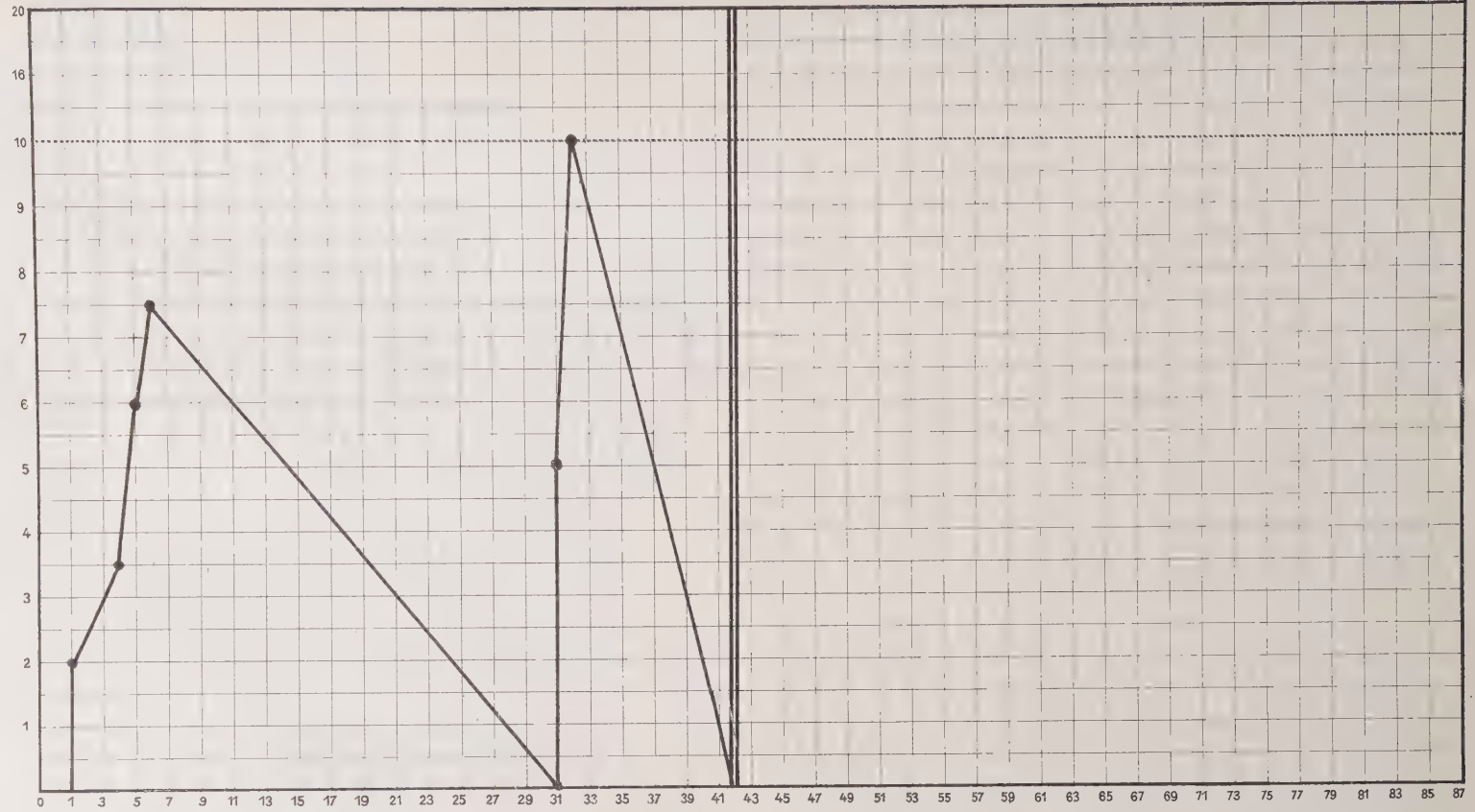
Erythem №32



17 Fr. Hau.....

abdominal links

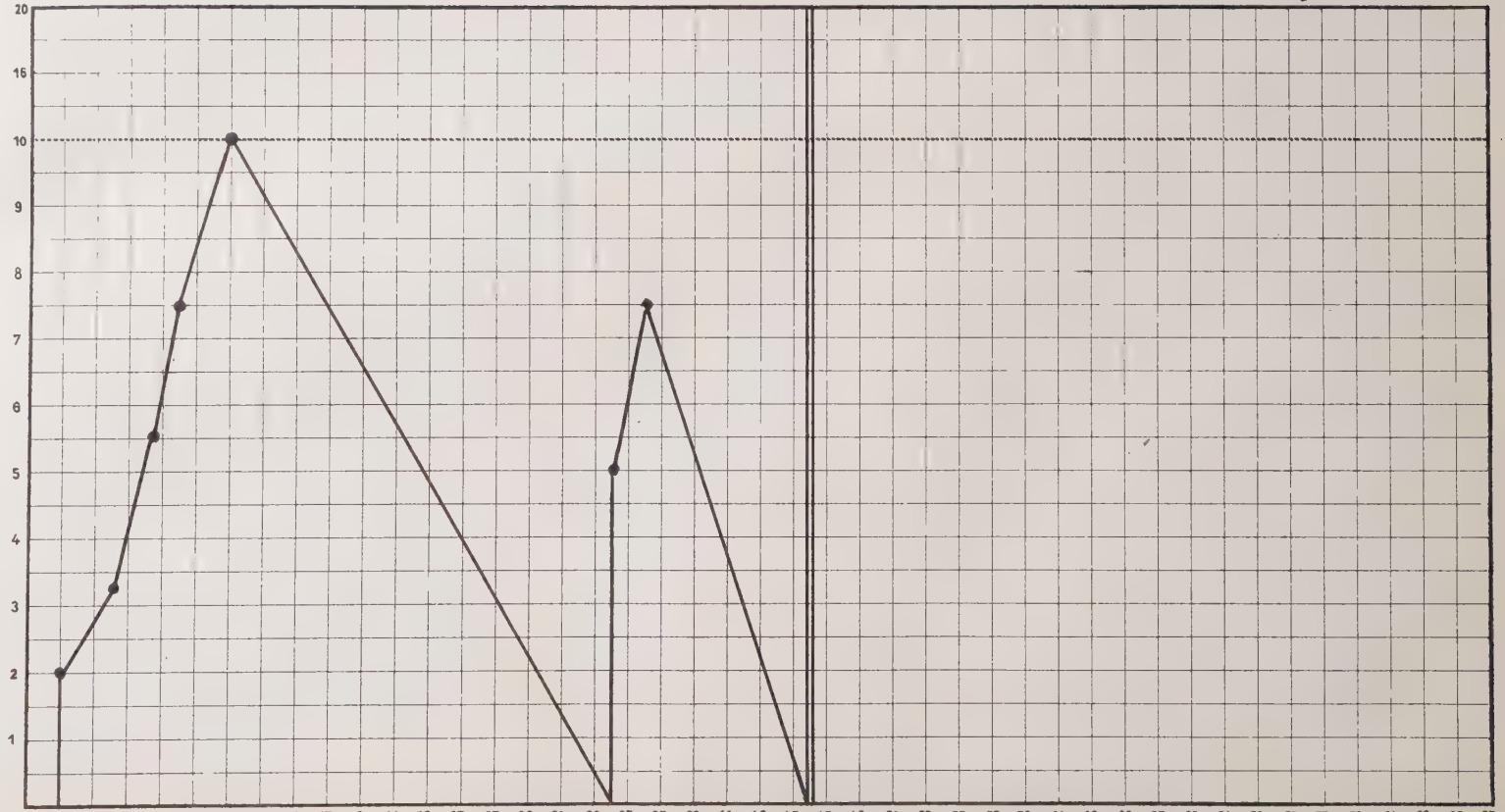
Erythem No. 33



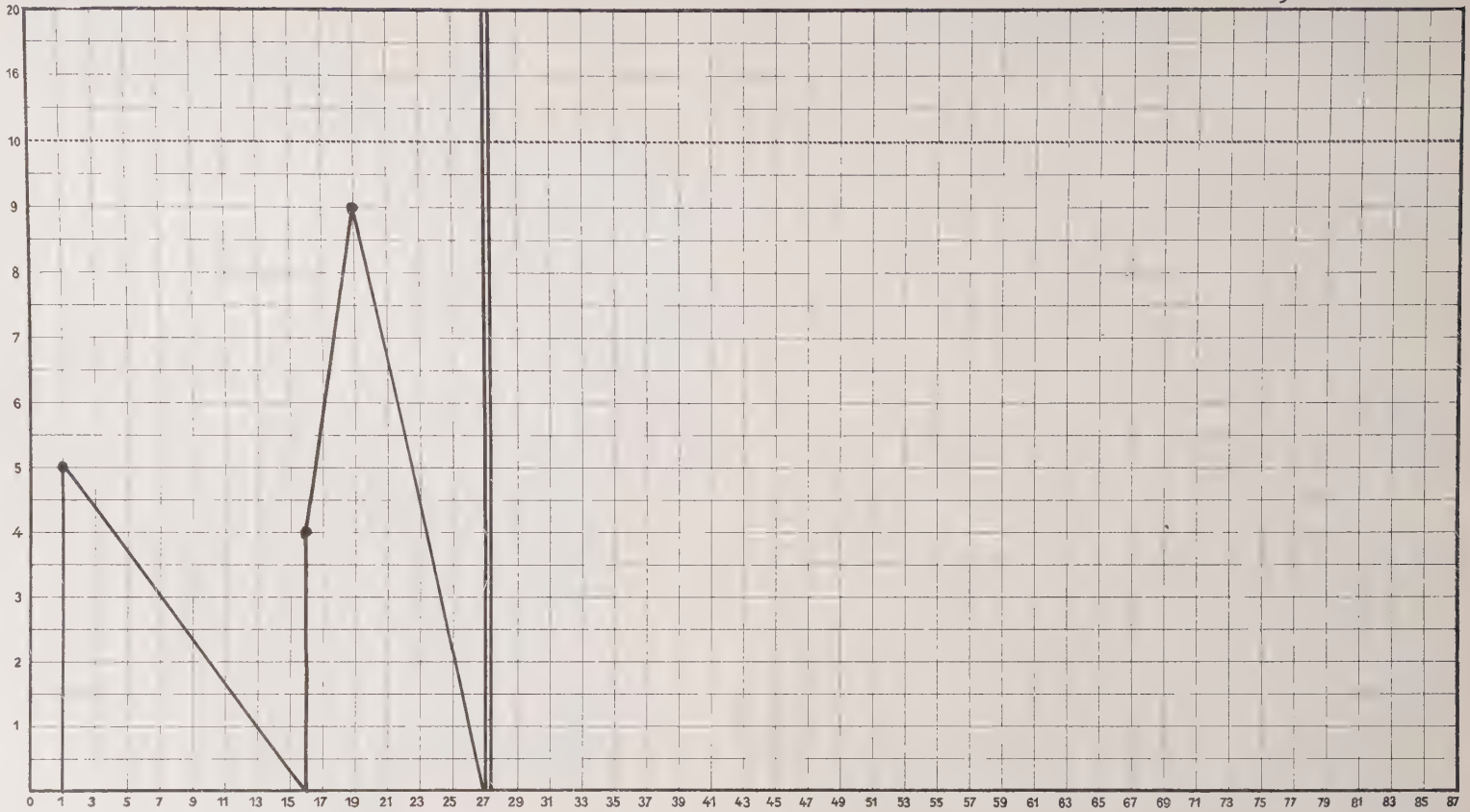
17 Fr. Hau.....

abdominal rechts

Erythem Nº 34



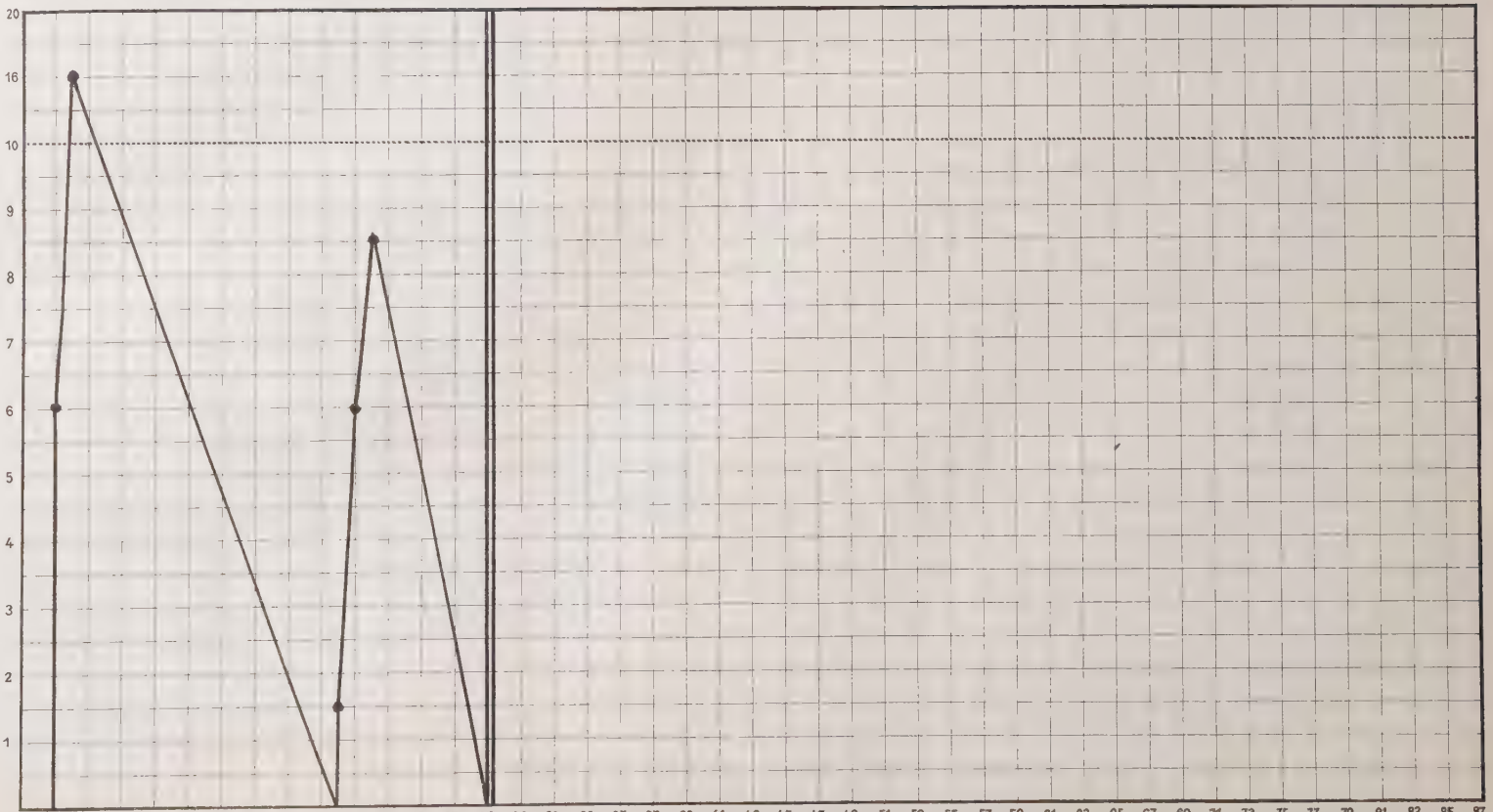
18 Fr. Hck..... abdominal links Erythem №35



18 Fr. Hck.....

abdominal rechts

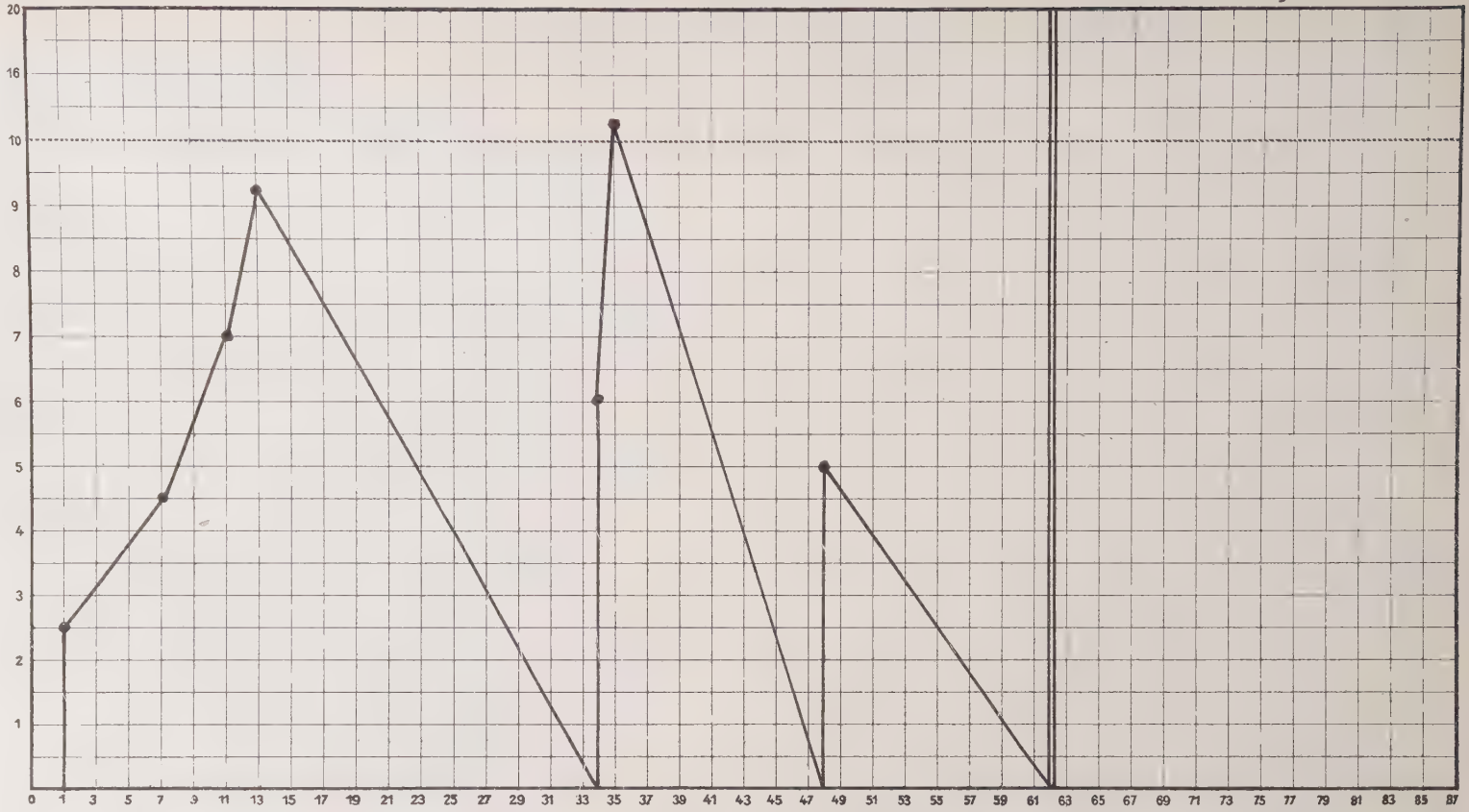
Erythem №36



19 Fr. D.....

abdominal links

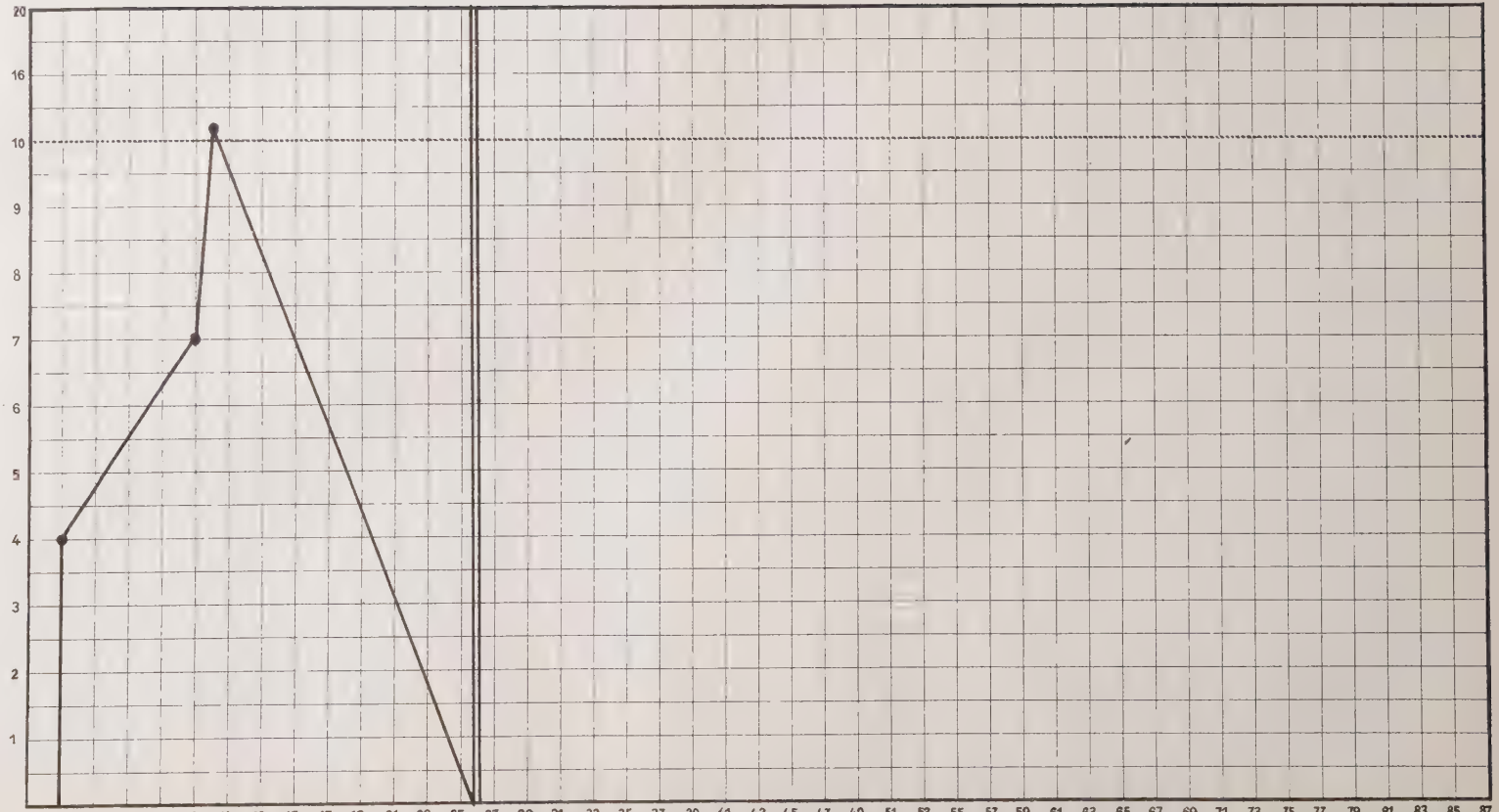
Erythem No. 37



19 Fr. D.....

glutaeal links

Erythem №38

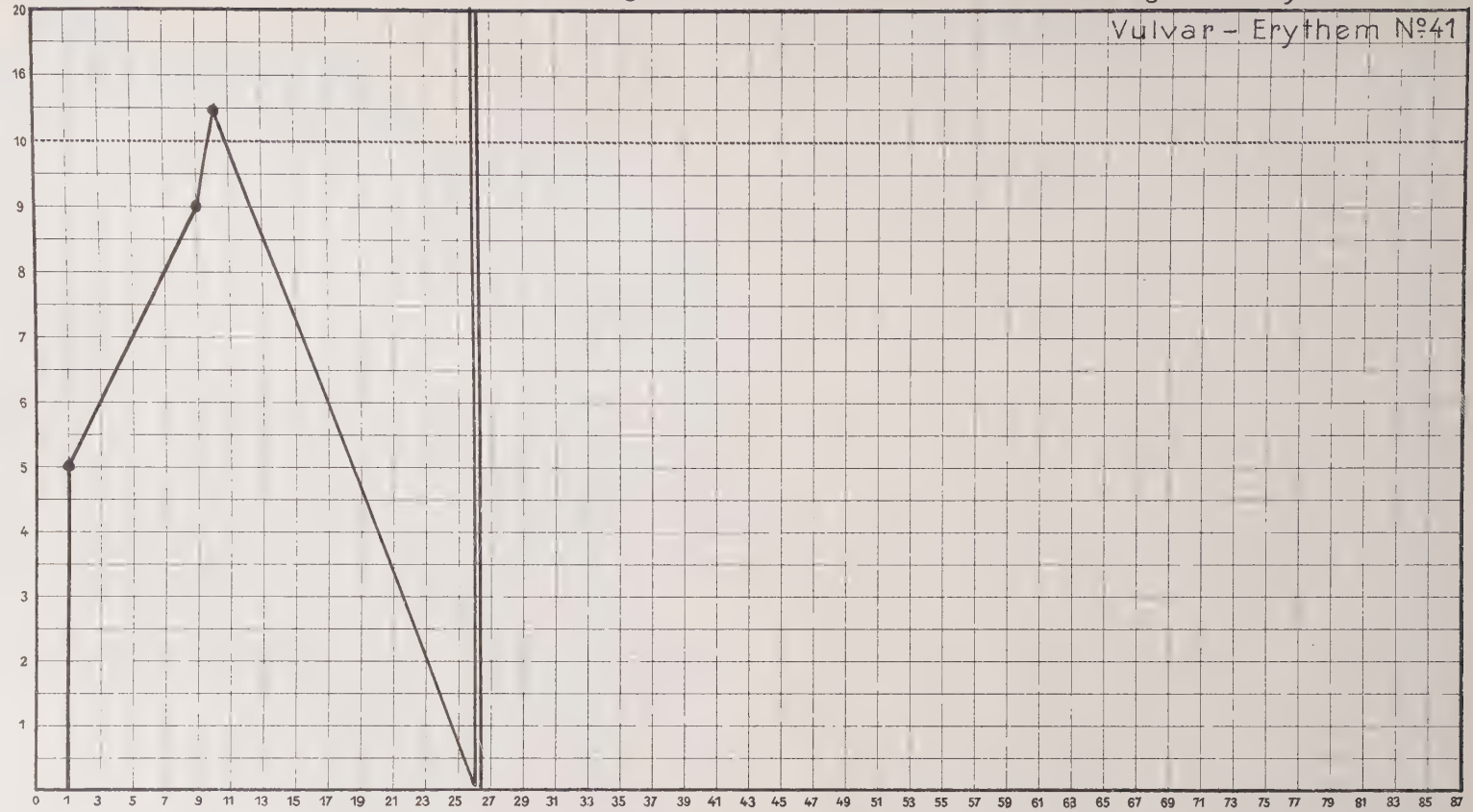


19 Fr. D. .....

glutaeal rechts

Vaginal - Erythem №40

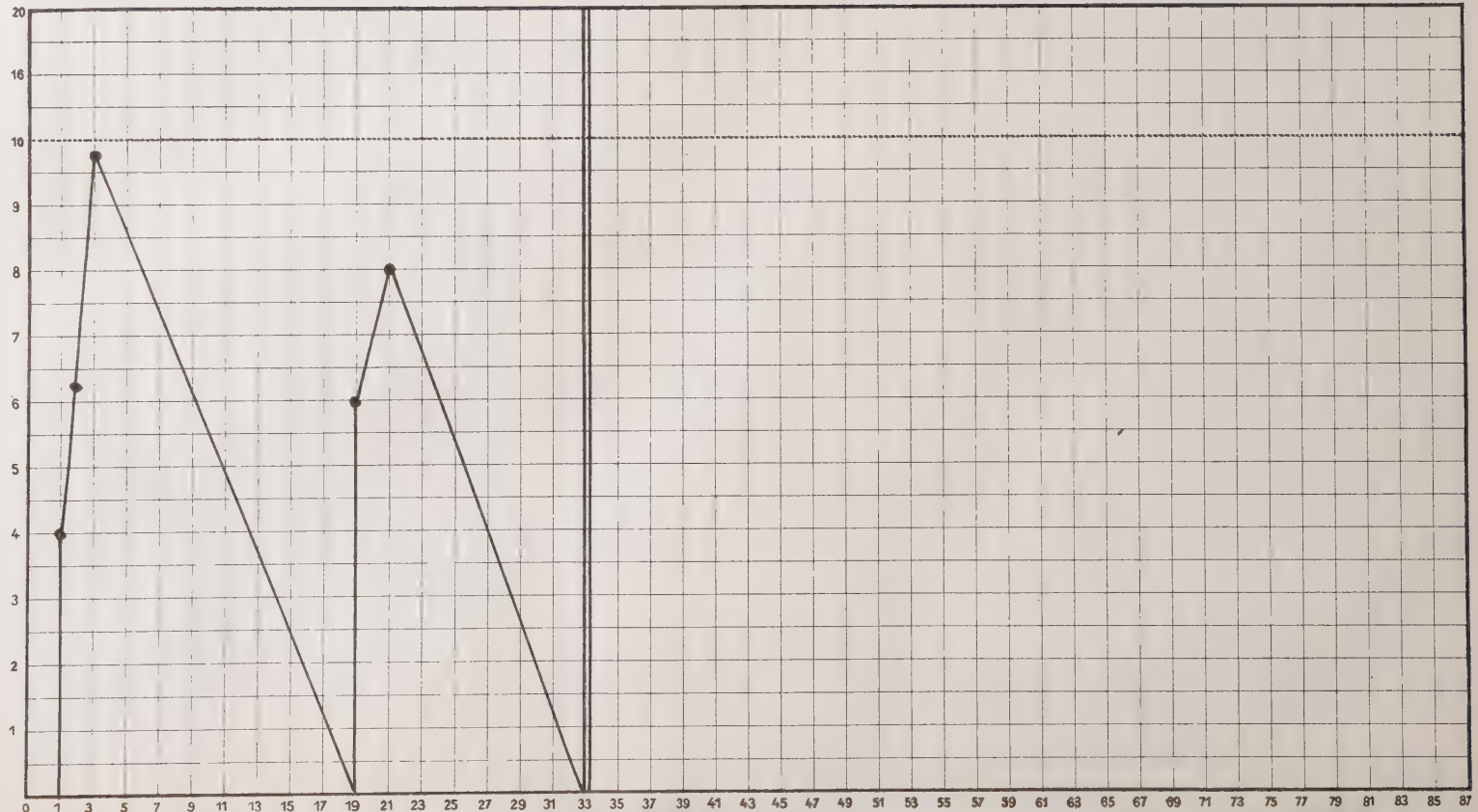
Vulvar - Erythem №41



20 Fr. F.....

abdominal links

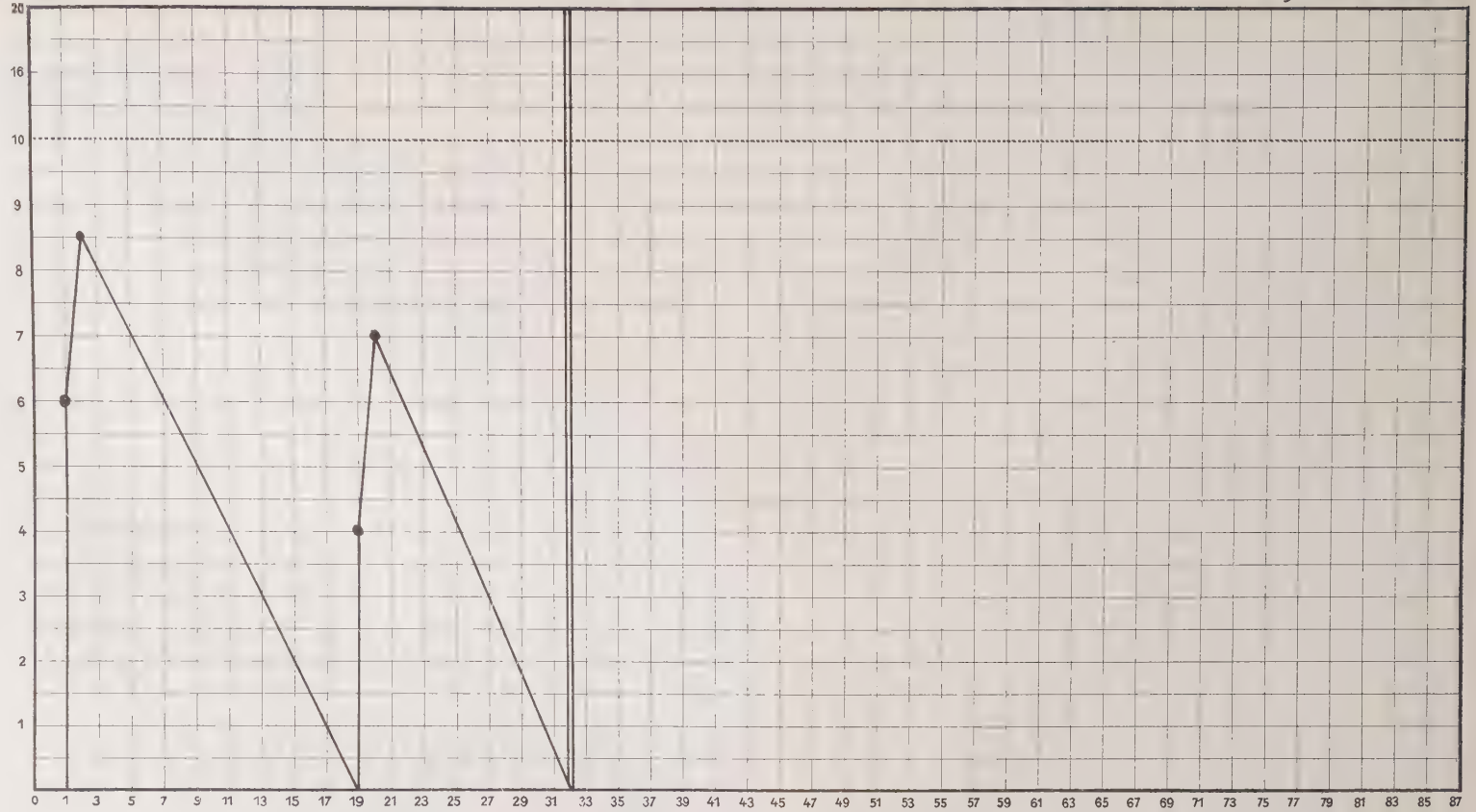
Erythem №42



20 Fr. F.....

abdominal rechts

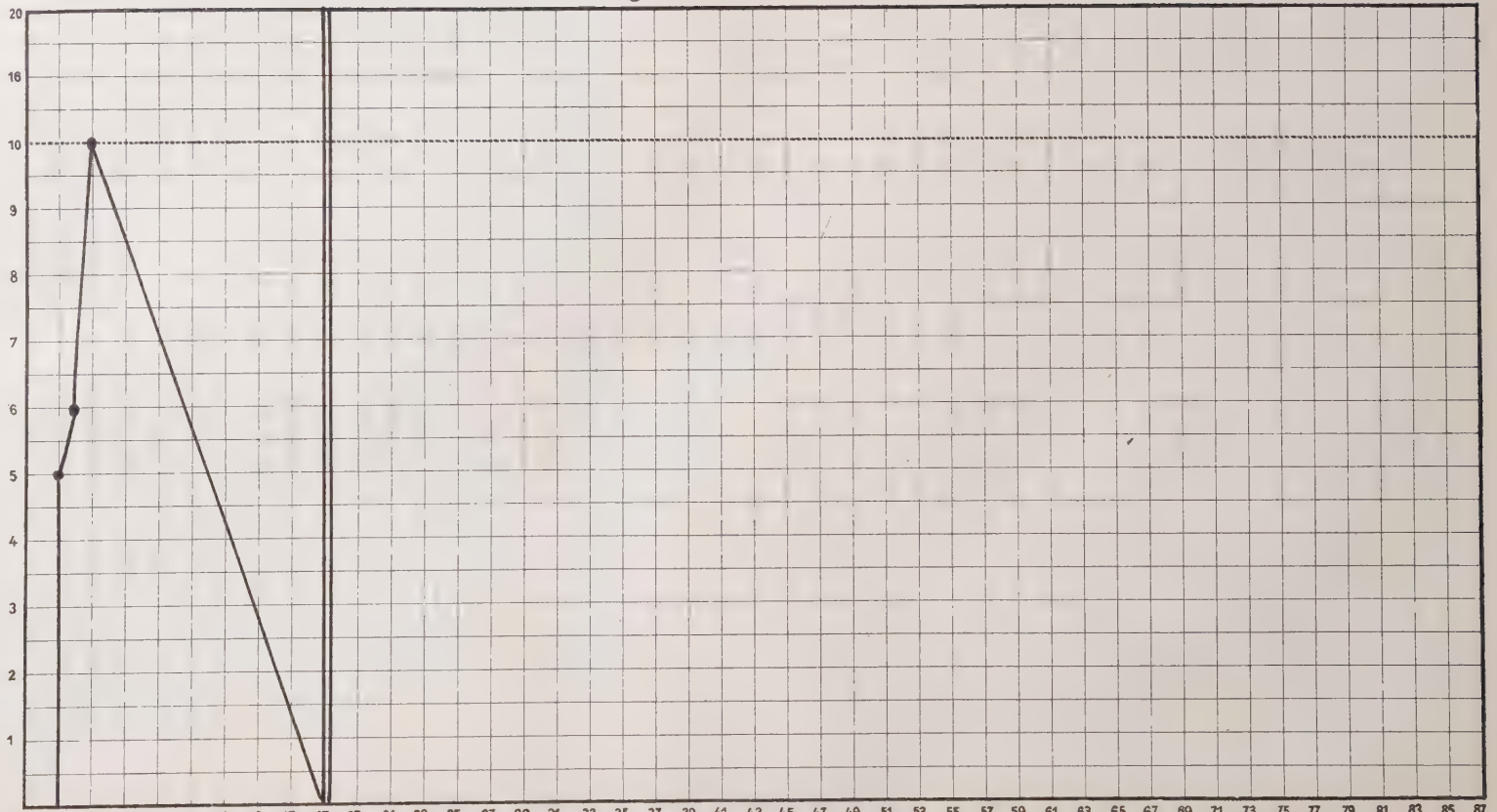
Erythem No 43



20 Fr. F.....

glutaeal links

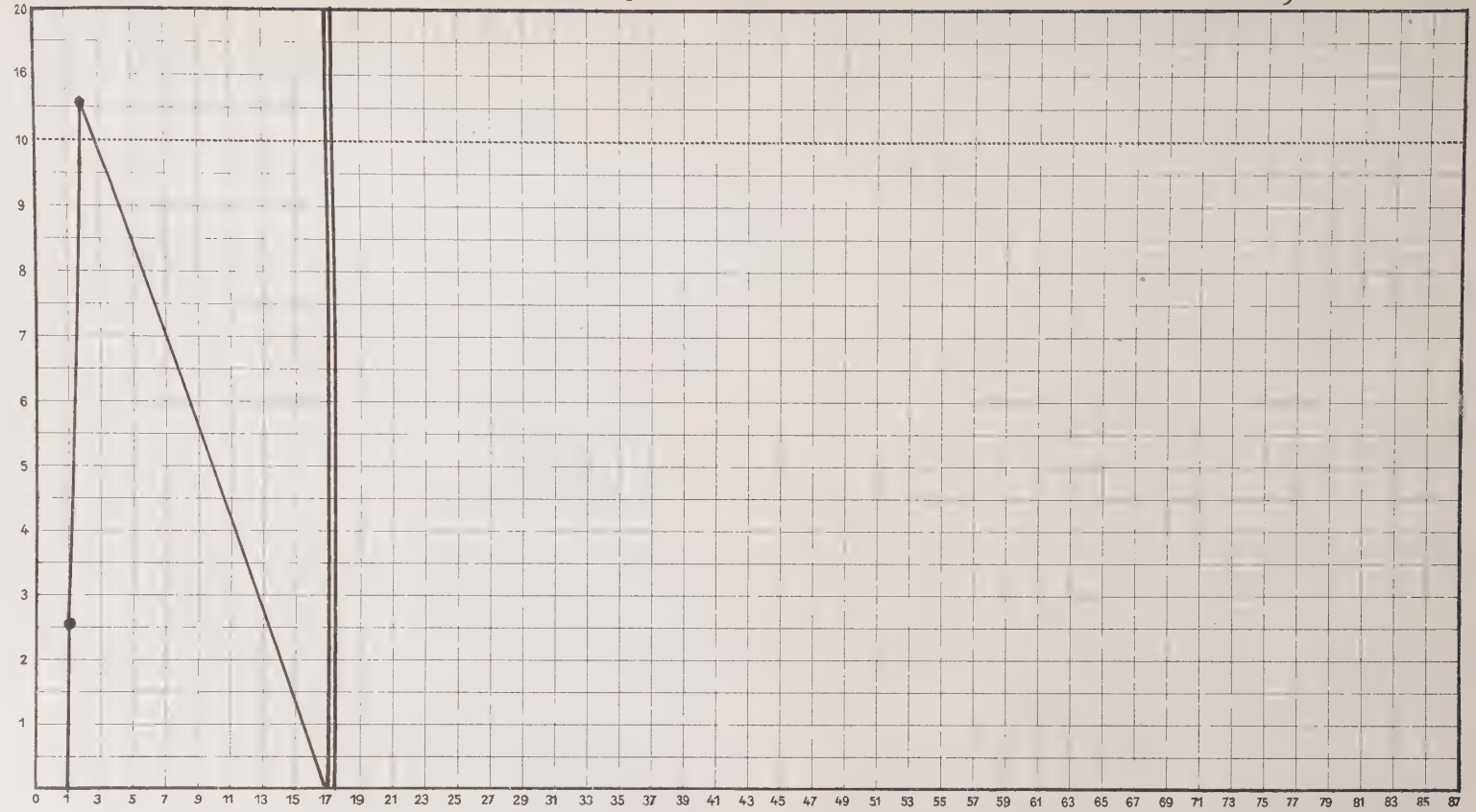
Erythem Nº44



20 Fr. F..... .....

glutaeal rechts

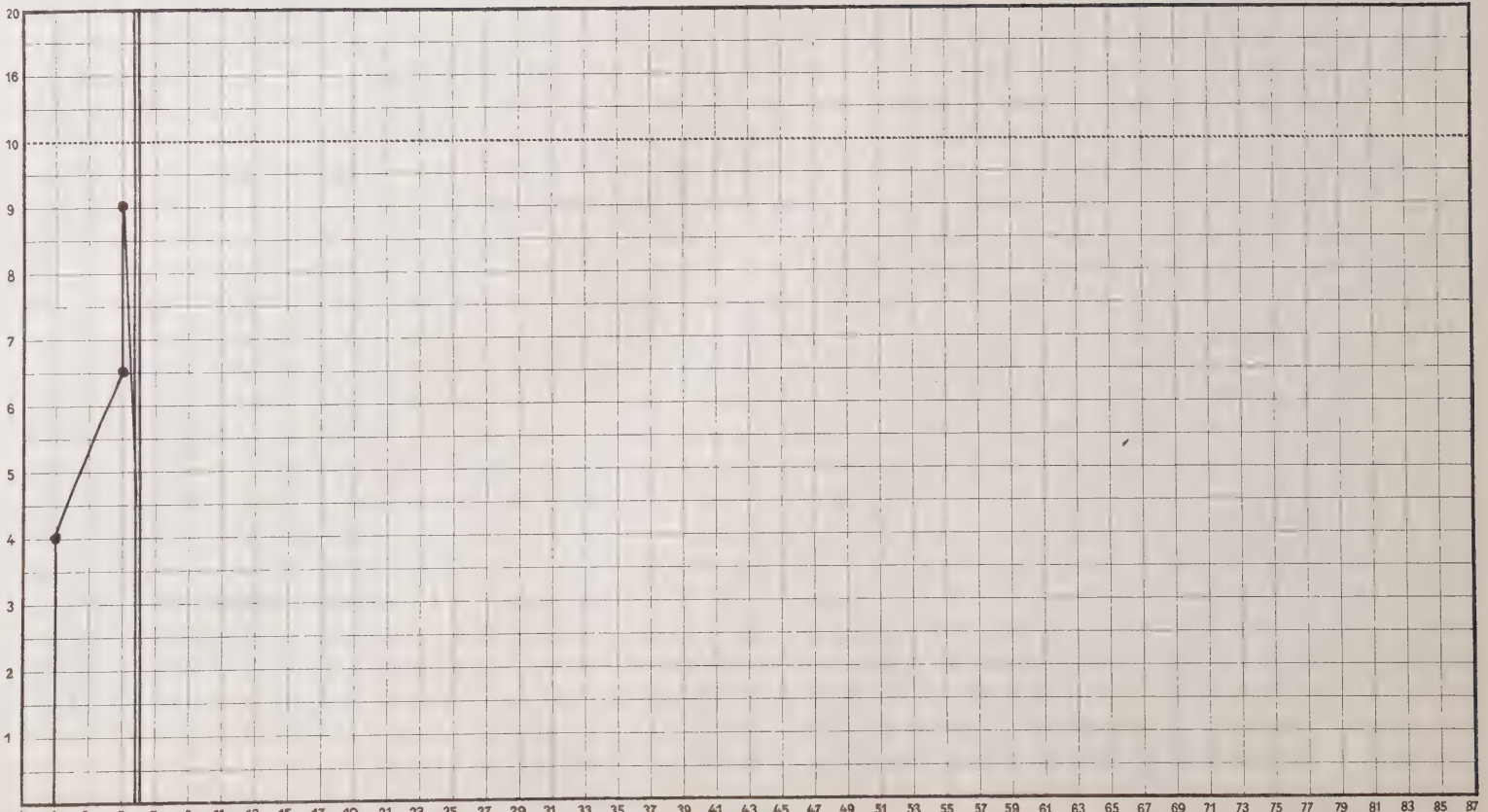
Erythem №45



21 Frl. S.....

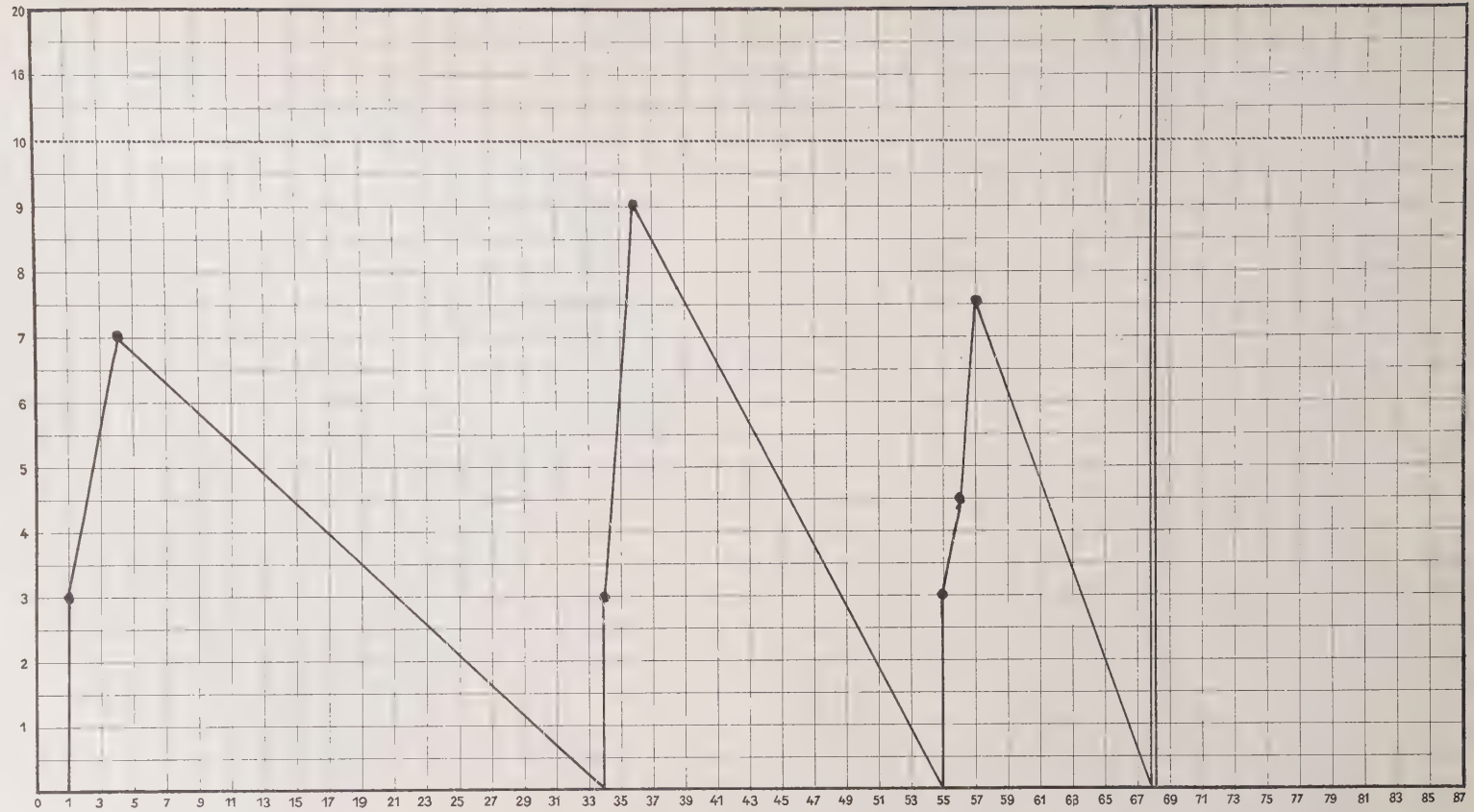
abdominal median

Erythem №46



abdominal links

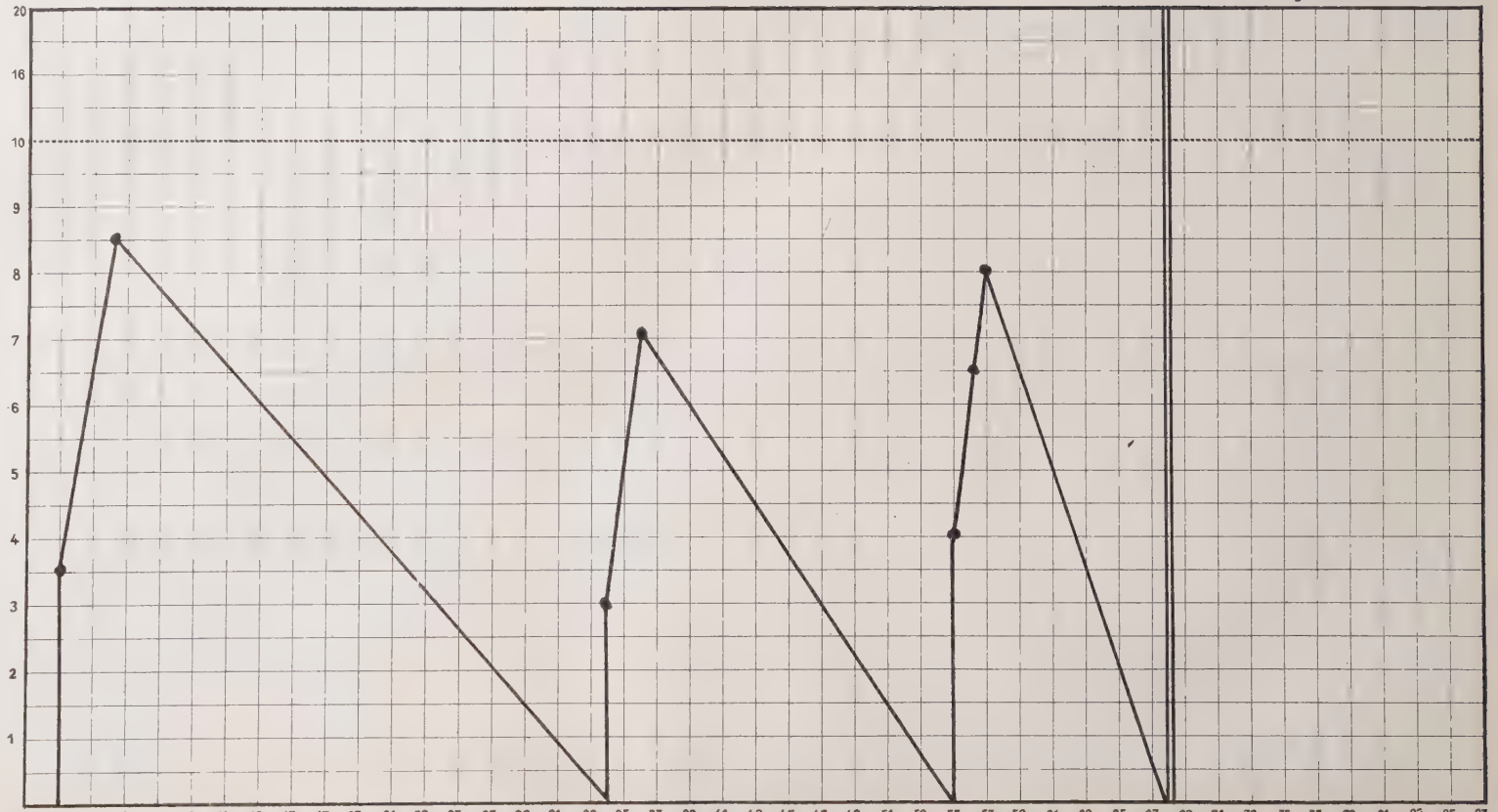
Erythem No. 47



22 Fr. Or.....

abdominal rechts

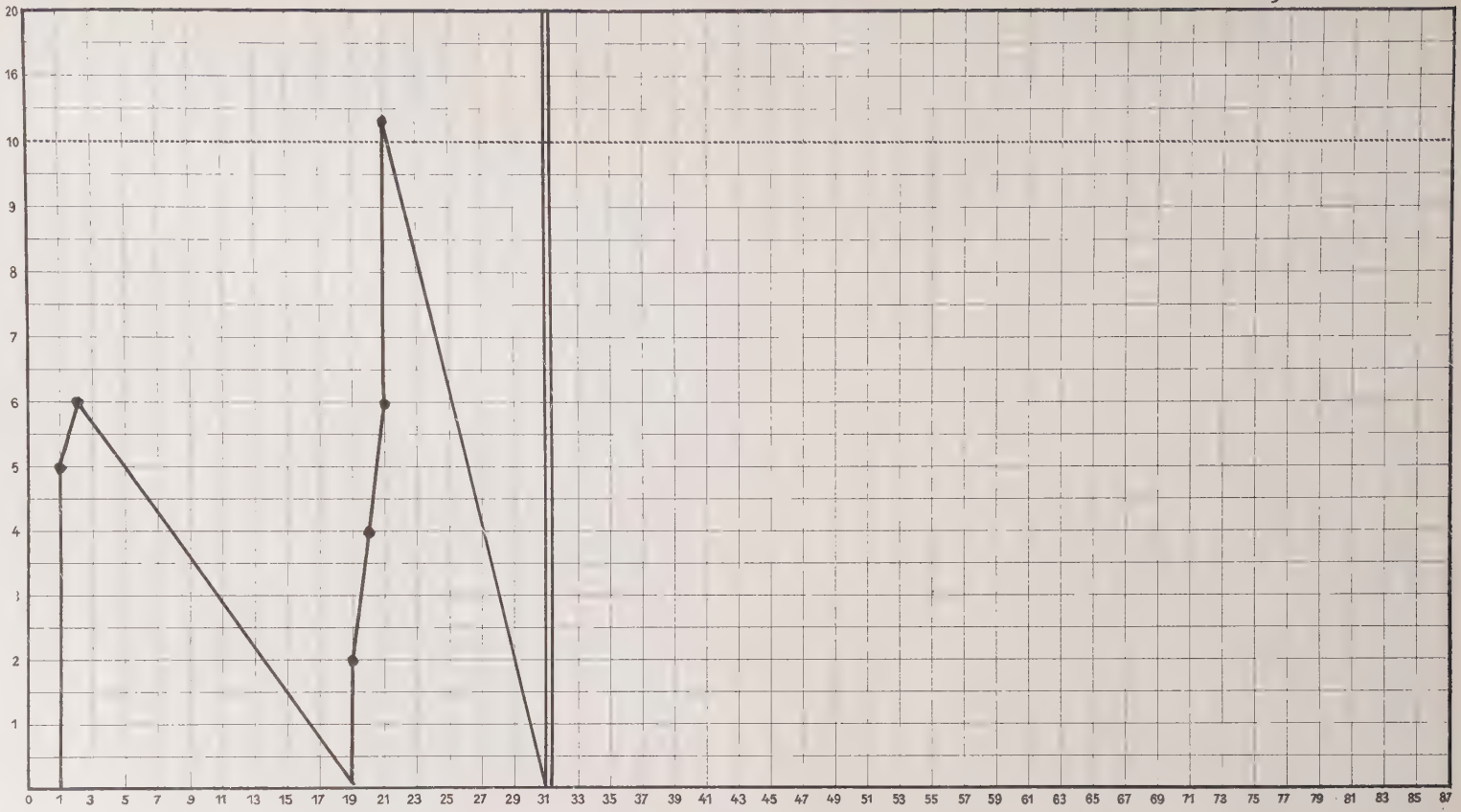
Erythem №48



23 Frl. Her.....

abdominal rechts

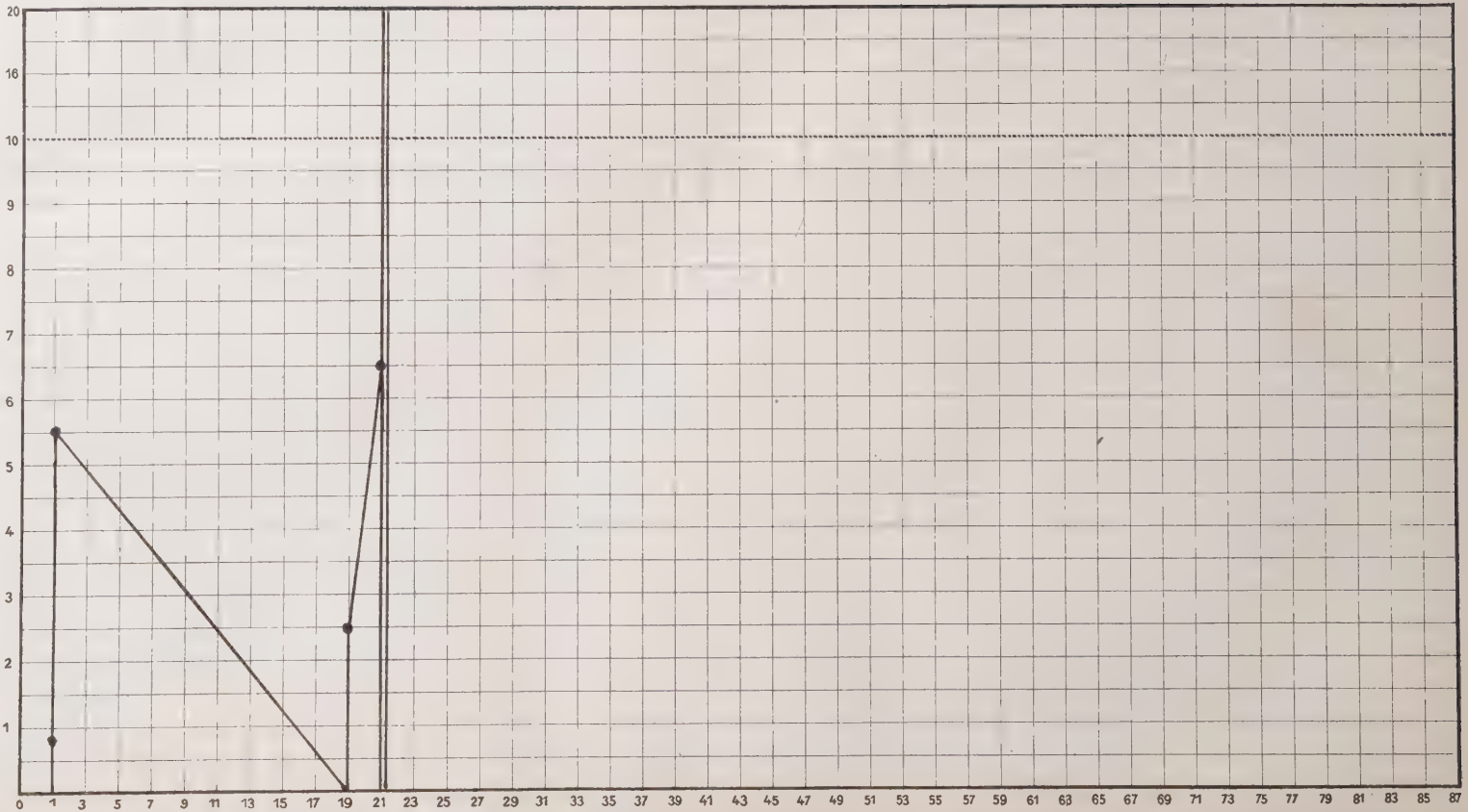
Erythem N°49



24 Fr. Ot.....

abdominal links

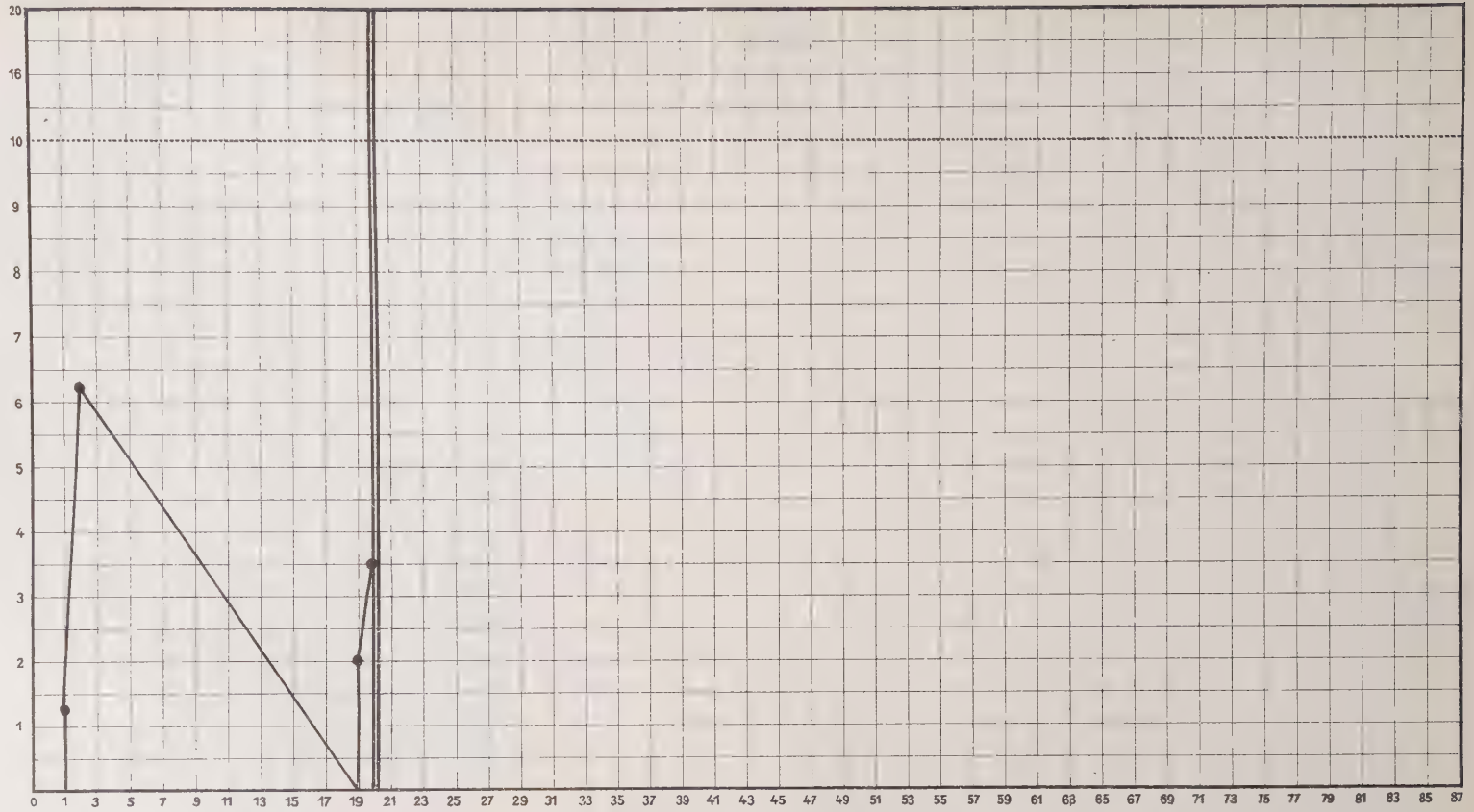
Erythem Nº 50



24 Fr. Ol.....

abdominal rechts

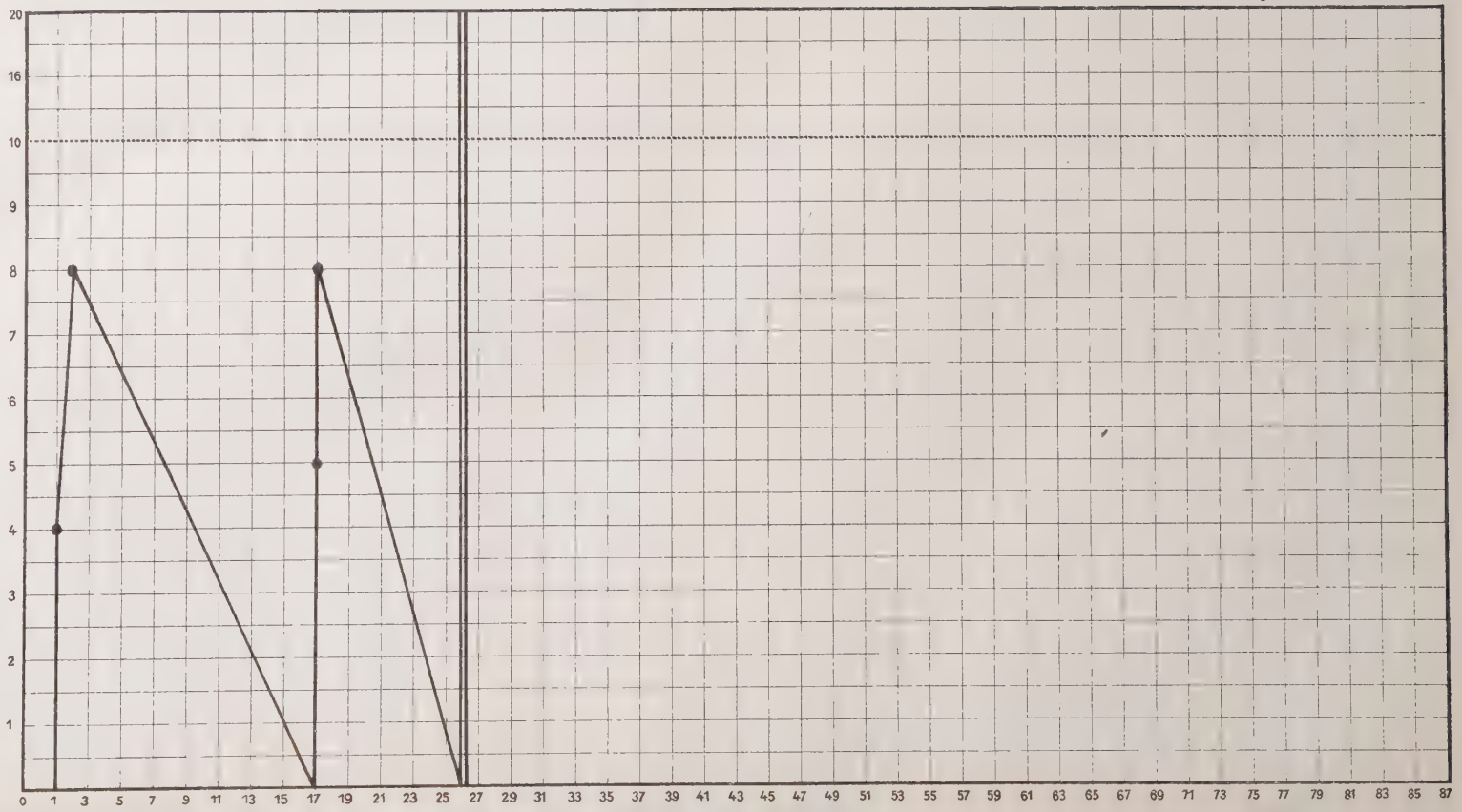
Erythem No 51



25 Frl. Ze.....

glutaeal links

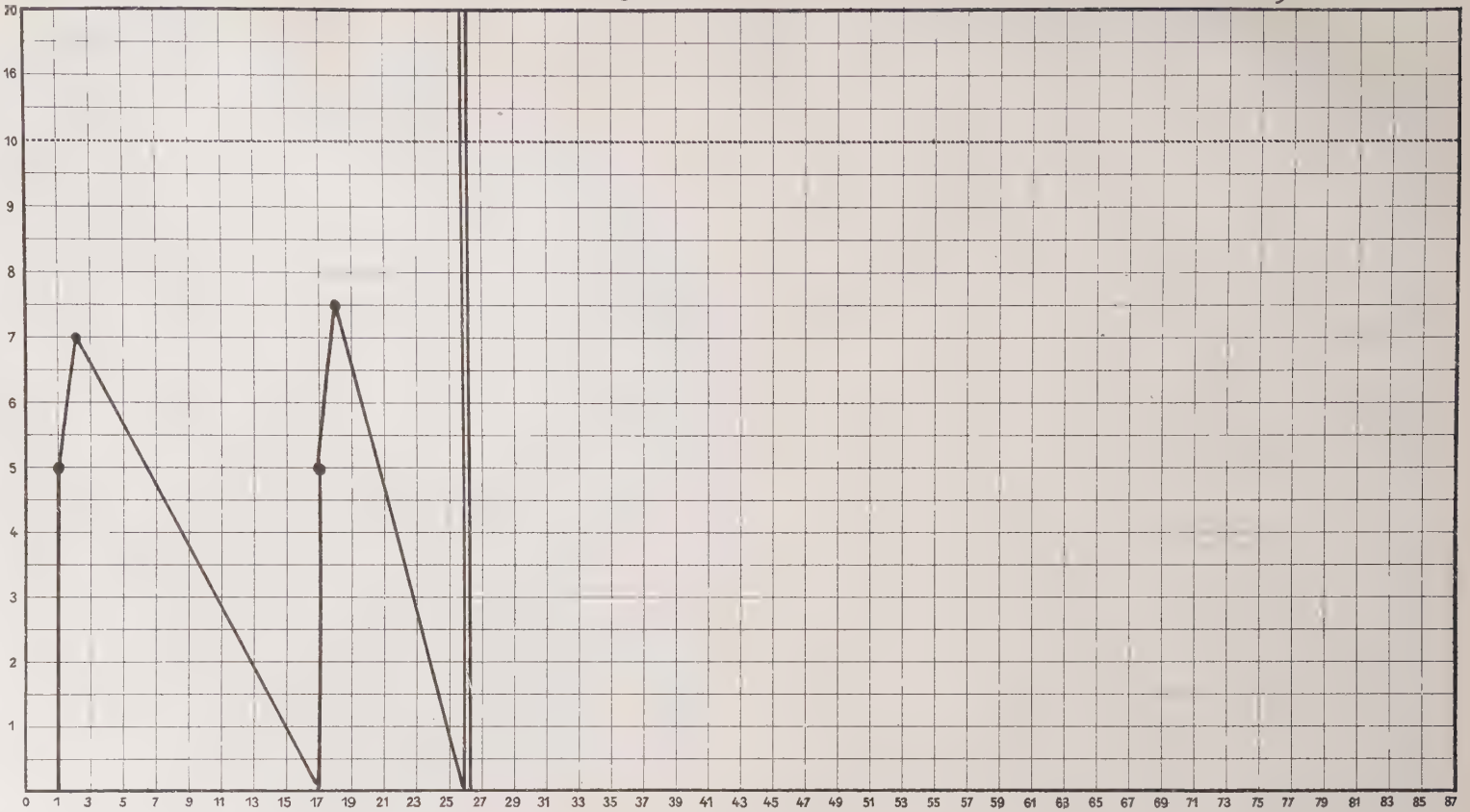
Erythem №52



25 Frl. Ze.....

glutaeal rechts

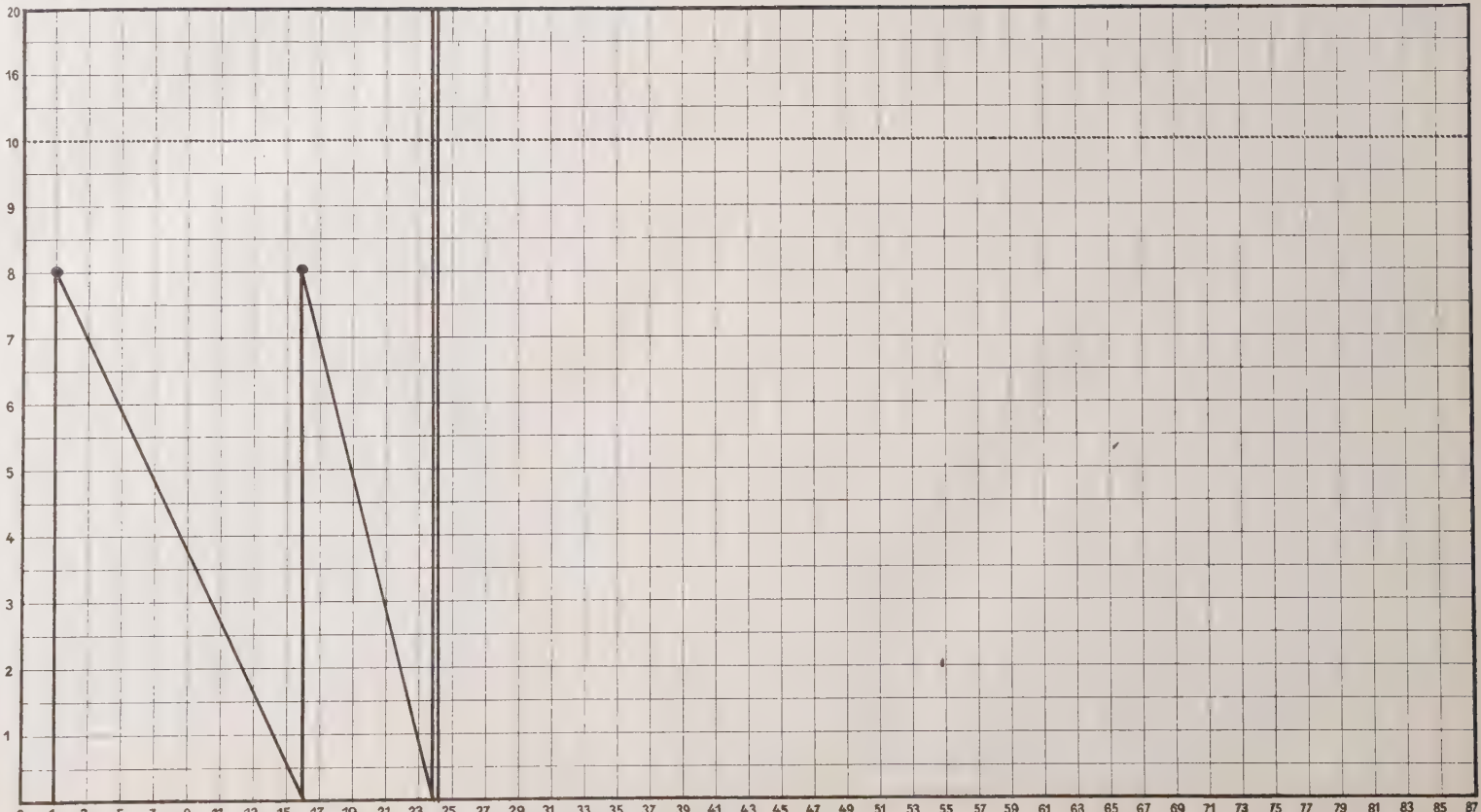
Erythem N°53



25 Frl. Ze.....

sacral

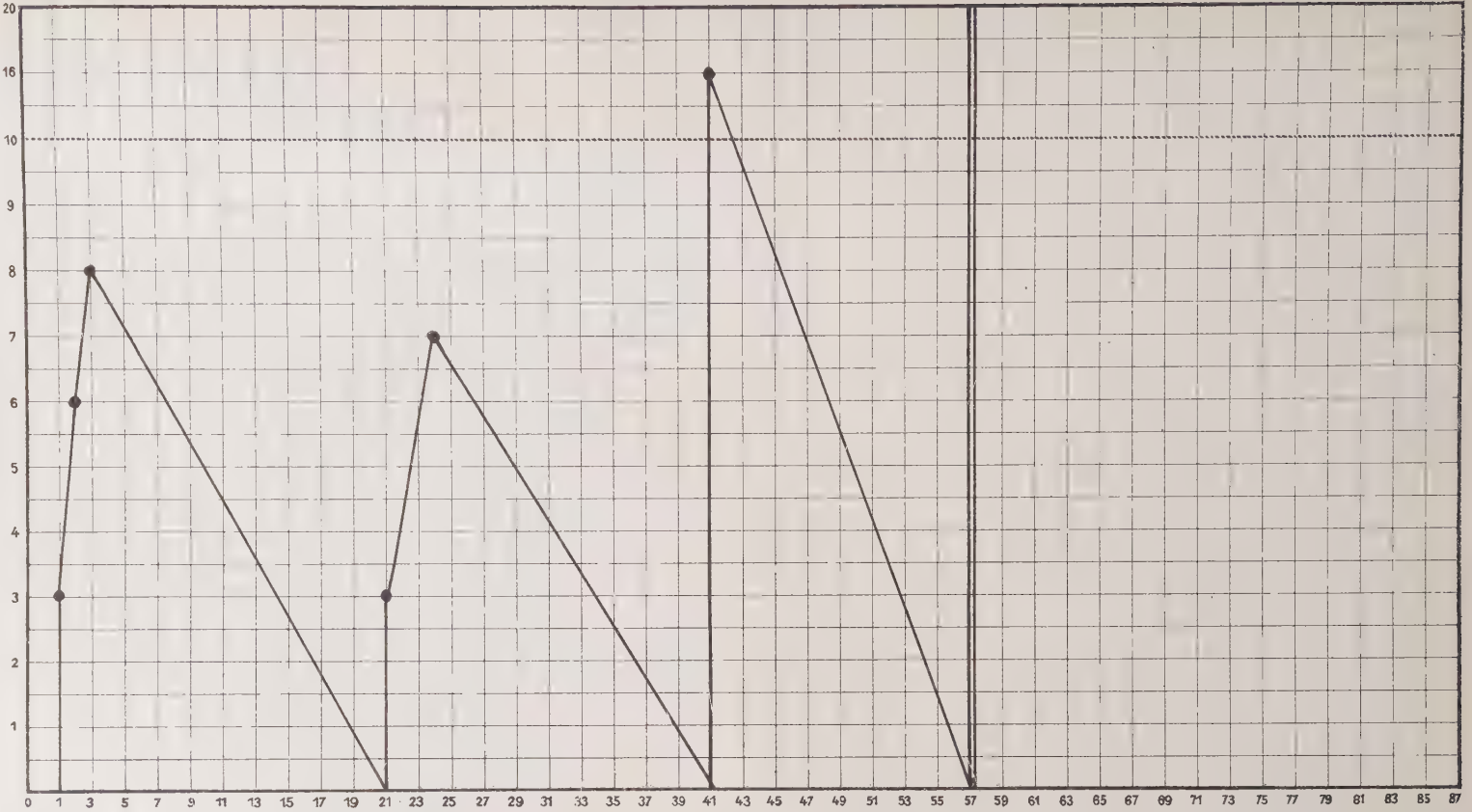
Erythem No 54



26 Fr. W..... .....

abdominal links

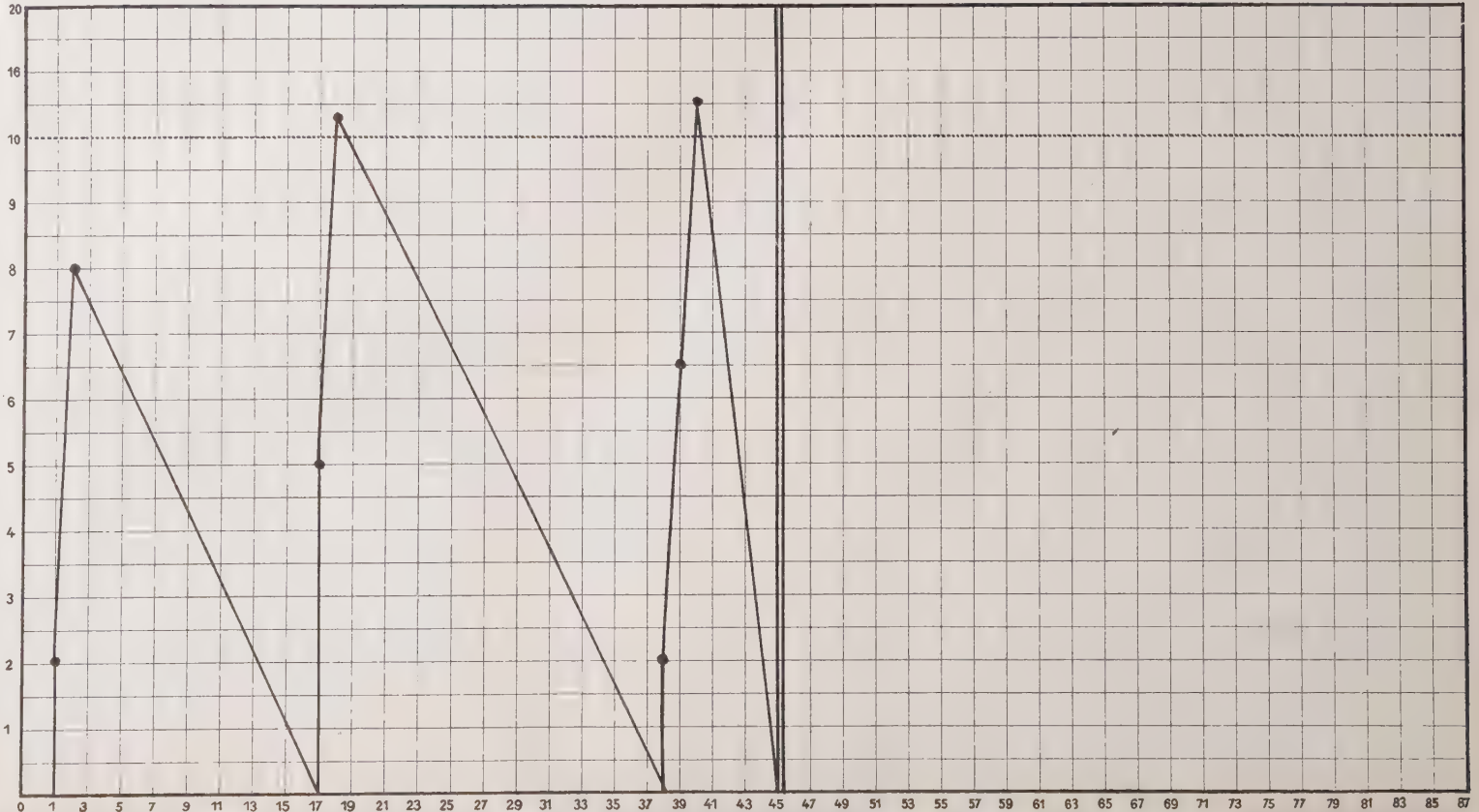
Erythem No. 55



27 Fr. T.....

abdominal links I

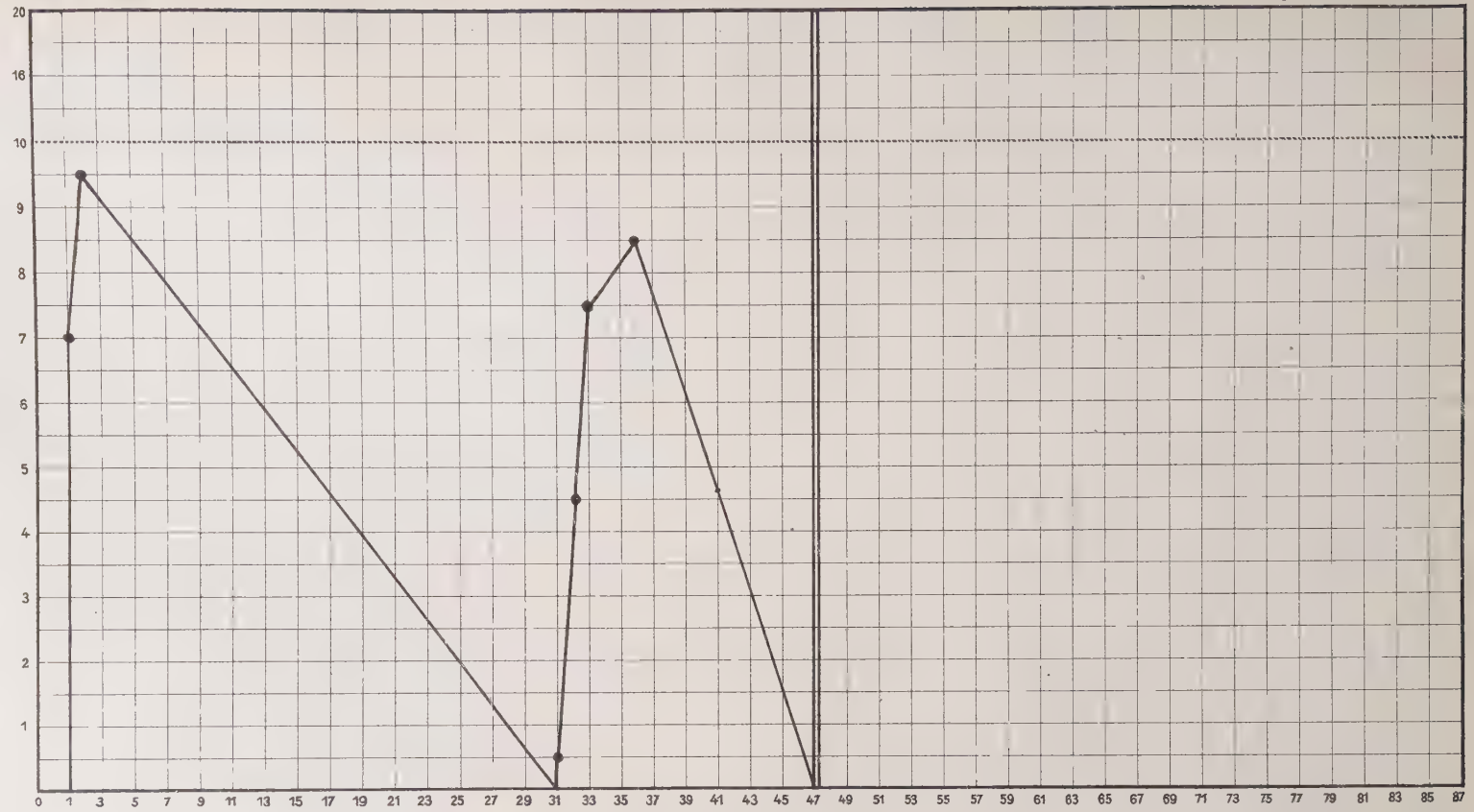
Erythem No. 56



27 Fr. I.....

abdominal links II

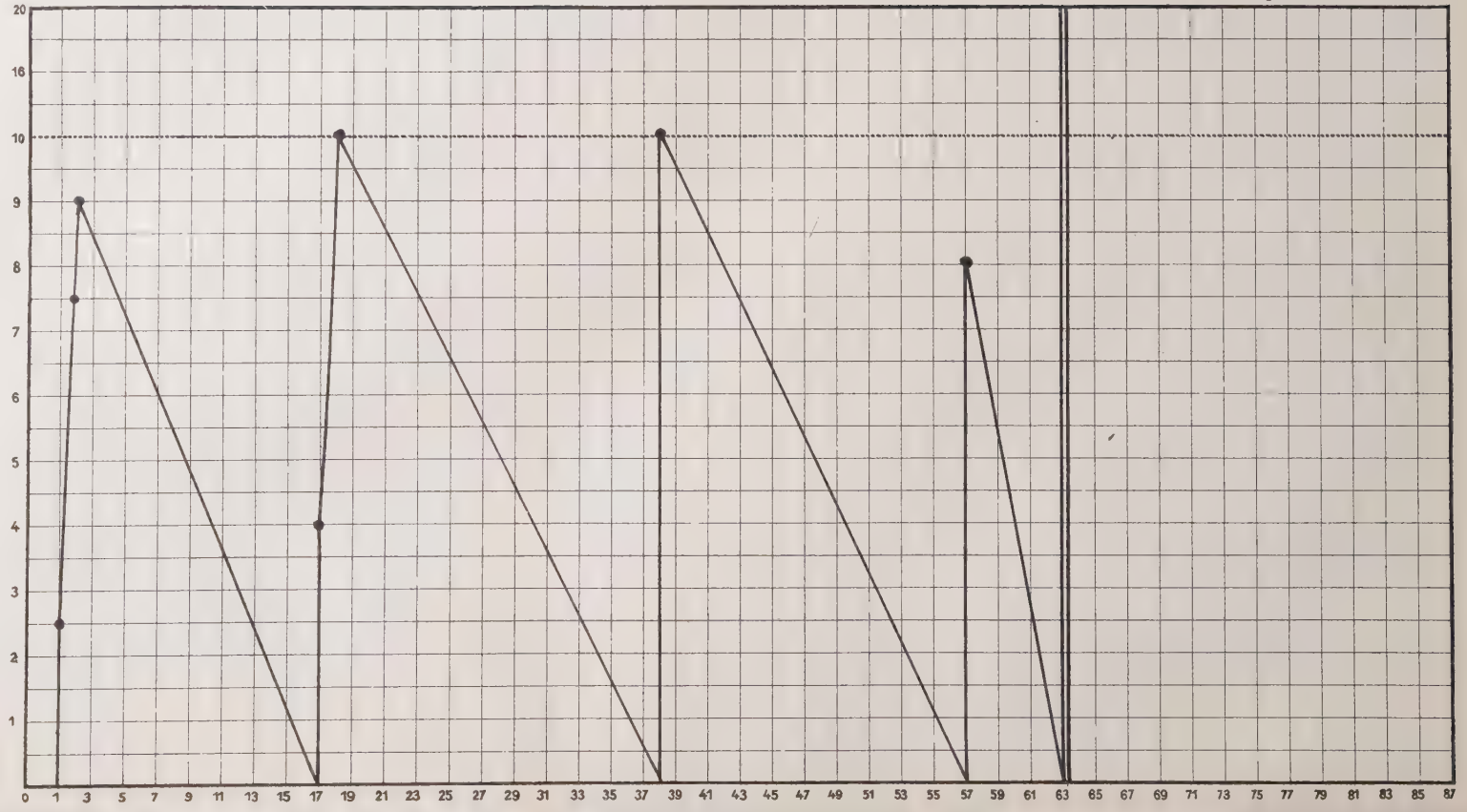
Erythem No 57



27 Fr. T.....

abdominal rechts I

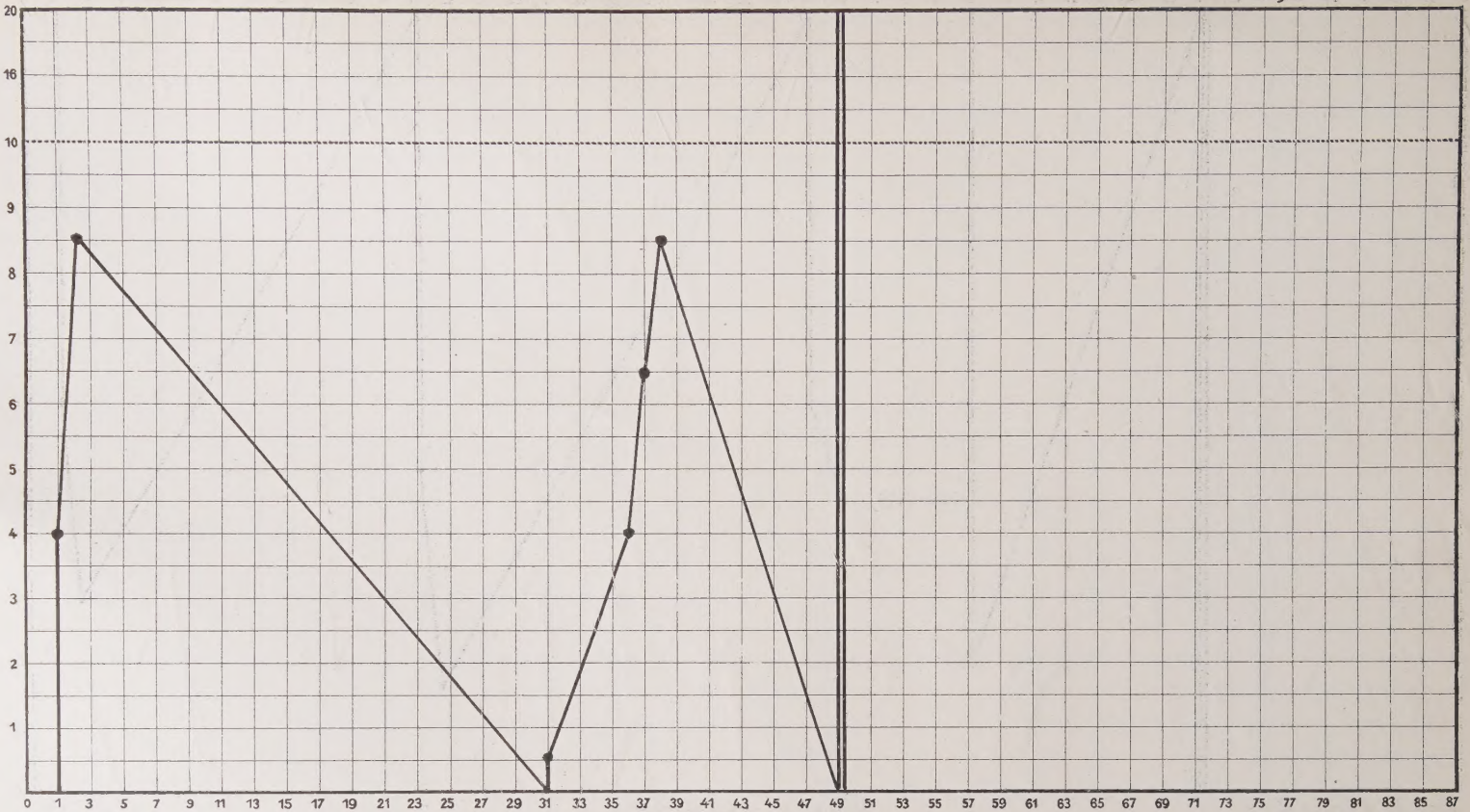
Erythem № 58



27 Fr. T.....

abdominal rechts II

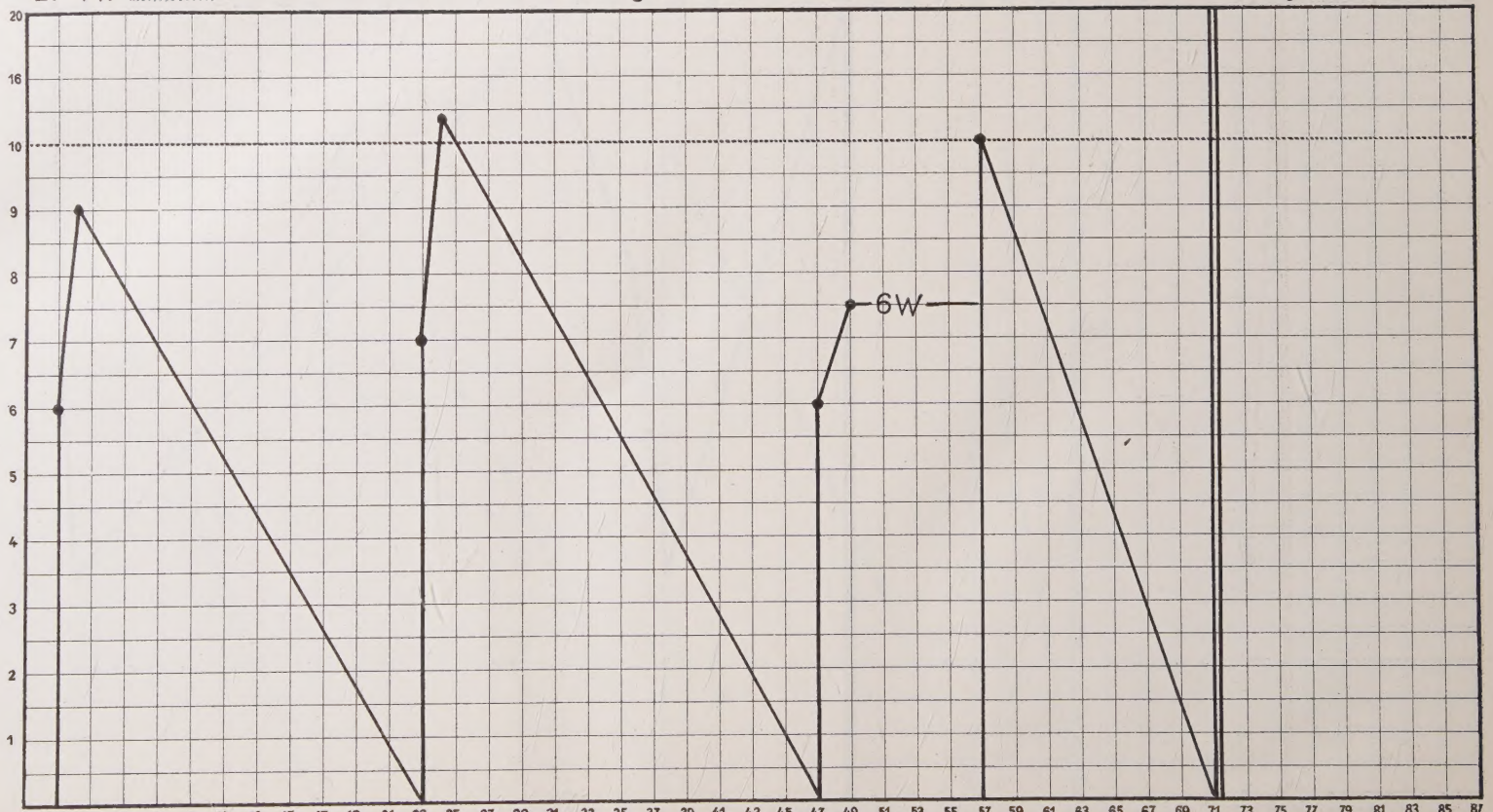
Erythem N° 59



27 Fr. T.....

glutaeal links

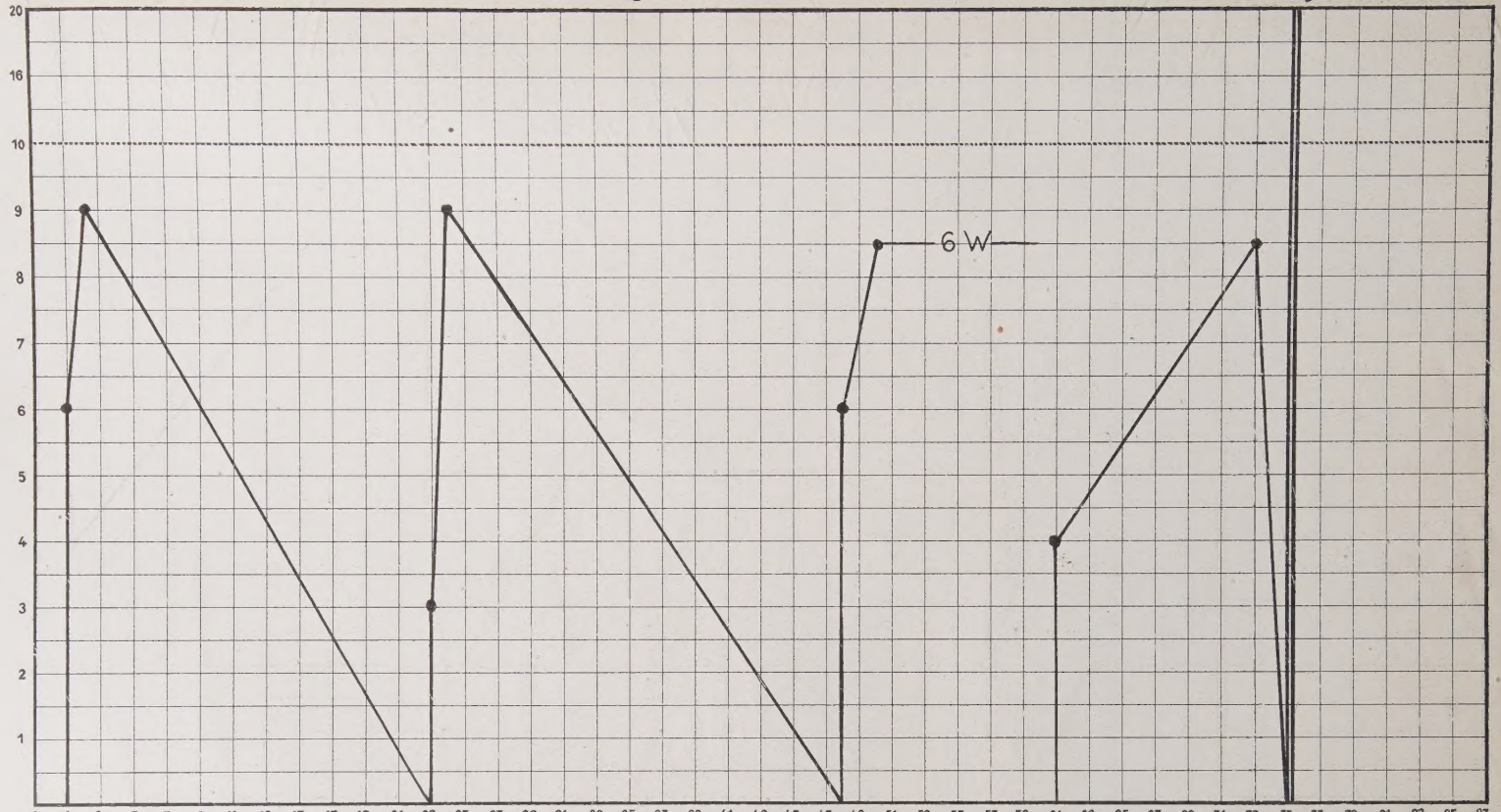
Erythem №60



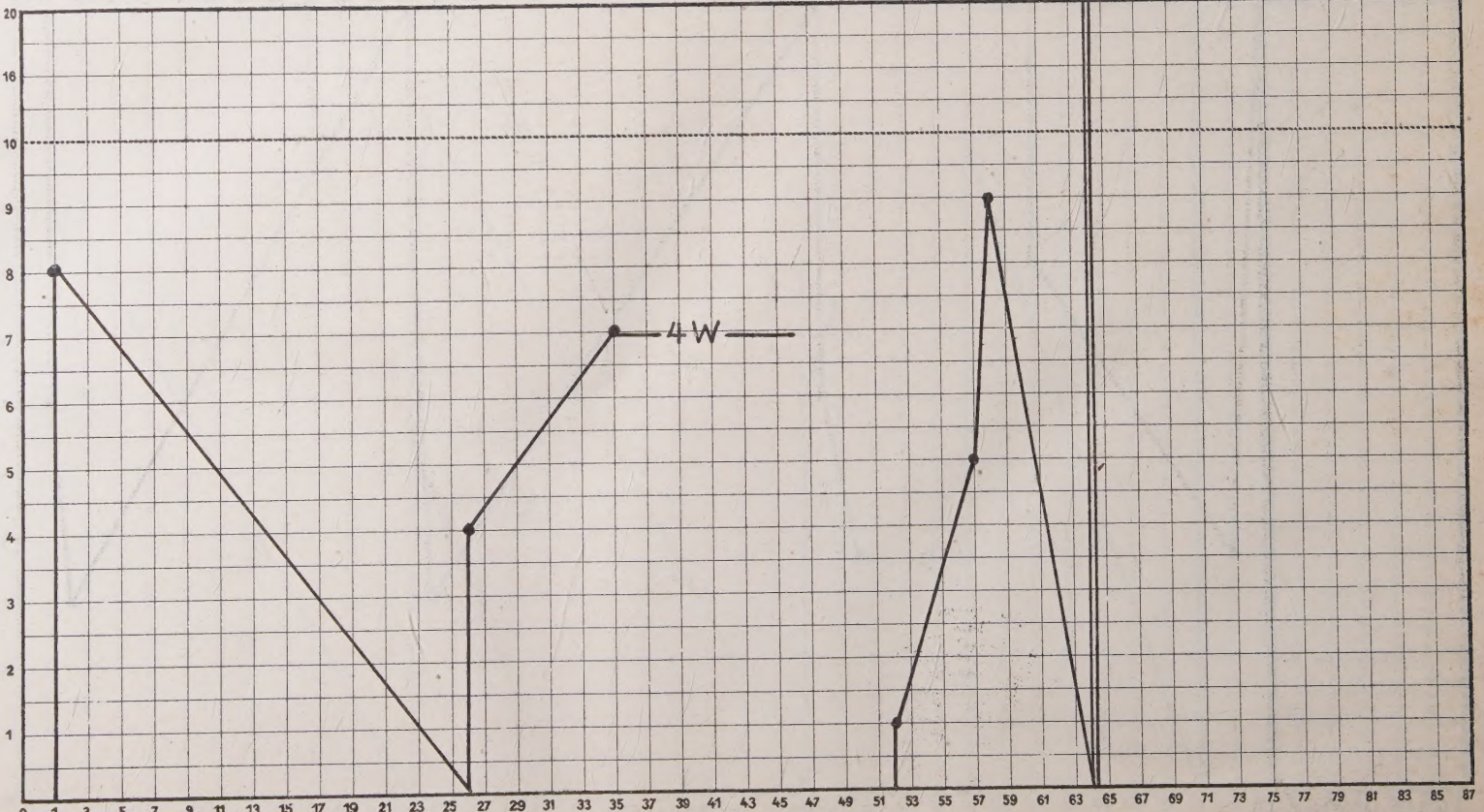
27 Fr. T.....

glutaeal rechts

Erythem No. 61



27 Fr. T.....

sacral

Erythem No 62